



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA 9 DE LA
FÁBRICA DE ENVASES DE LA EMPRESA GLORIA S.A., HUACHIPA

2018

TESIS PARA OPTAR OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Johnny Enrique Mendo Maluquish

ASESOR

Mg. Ronald Dávila Laguna

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
JOHNNY ENRIQUE MENDO MALUQUISH

cuyo título es:

**APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA
 INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA 9 DE LA
 FÁBRICA DE ENVASES DE LA EMPRESA GLORIA S.A.
 HUACHIPA 2018**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
 preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
(número) *Quince* (letras).

Los Olivos, 22 de Diciembre del 2018

 Presidente	 Secretario
 Vocal	

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a los profesores de la UCV por su aporte en mi formación profesional a lo largo de mis estudios universitarios

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mí madre y hermanas por su apoyo constante para lograr este objetivo importante en mi vida, cuyos consejos y motivación fueron importantes para no desistir en esta ardua labor académica.

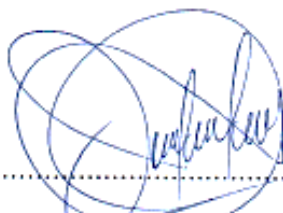
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Johnny Enrique Mendo Maluquish con DNI N.º 07490292, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre de 2018.



Johnny Enrique Mendo Maluquish

D.N.I. N° 07490292

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, “Aplicación del mantenimiento autónomo para incrementar la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018”, La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

La investigación se ha dividido en ocho capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación dado por la universidad. En el capítulo I se realiza la introducción de la investigación que explica la realidad problemática, y se exponen los trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II se considera al método utilizado, junto al diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos, métodos de análisis, aspectos éticos y el desarrollo de la propuesta. En el capítulo III se muestran los resultados a través del procesamiento estadístico descriptivo e inferencia. En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados. En el capítulo V se dan a conocer las conclusiones. En el capítulo VI se redactan las recomendaciones. Por último, en el capítulo VII se tienen las referencias y en el capítulo VIII se muestran los anexos de la investigación que complementan con las evidencias obtenidas en la investigación

Johnny Enrique Mendo Maluquish

INDICE

Página del Jurado	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Declaratoria de autenticidad	V
Presentación	VI
Índice	VII
Índice de tablas	IX
Índice de figuras	X
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
I. INTRODUCCION	14
1.1 Realidad problemática	15
1.1.1 Diagrama causa y efecto (Ishikawa):	17
1.1.2 Diagrama de Pareto:	20
1.2 Trabajos previos	21
1.2.1 Internacionales	21
1.2.2 Nacionales	23
1.3 Teorías relacionadas al tema	25
1.3.1 Mantenimiento Autonomo	25
1.3.2 Productividad	34
1.4 Formulación del problema	38
1.4.1 Problema general	38
1.4.2 Problemas específicos	39
1.5 Justificación del estudio	39
1.5.1 Justificación Teórica:	39
1.5.2 Justificación Práctica	39
1.5.3 Justificación Metodológica:	40
1.5.4 Justificación económica	40
1.5.5 Justificación social	40
1.6 Hipótesis	40

1.6.1	General:	40
1.6.2	Específicas:	41
1.7	Objetivos	42
1.7.1	General:	42
1.7.2	Específicos:	42
II.	METODO	42
2.1	Diseño de investigación	43
2.1.1	Tipo de investigacion	43
2.2	Variables, Operacionalización	44
2.2.2	Mantenimiento Autónomo	45
2.2.3	Productividad	46
2.3	Población y muestra	47
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez, confiabilidad	47
2.5	Métodos de análisis de datos	49
2.6	Aspectos éticos	49
2.7	Desarrollo de la propuesta	50
III.	Resultados	110
IV.	Discusiones	124
V.	Conclusiones	127
VI.	Recomendaciones	129
VII.	Referencias bibliográficas	131
VI.	Anexos	135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de correlación de las causas del problema en la empresa Gloria	18
Tabla 2. Registro de actividades que tienen impacto en el mantenimiento	19
Tabla 3. Matriz de operacionalización de variable independiente	45
Tabla 4. Matriz de operacionalización de variable dependiente	46
Tabla 5. Relación de expertos de la Universidad César Vallejo	48
Tabla 6. Nivel de participación de mercado con productos principales	53
Tabla 7. Secciones de la fábrica de envases	56
Tabla 8. Personal y máquinas	59
Tabla 9. Información recolectada antes de la aplicación del mantenimiento	62
Tabla 10. Eficiencia antes de la aplicación del Mantenimiento autónomo	65
Tabla 11. Eficacia antes de la aplicación del Mantenimiento autónomo	67
Tabla 12. Productividad antes de la aplicación del Mantenimiento autónomo	68
Tabla 13. Diagrama de estratificación	71
Tabla 14. Matriz de priorización de problemas a resolver	73
Tabla 15. Cronograma de la implementación del Mantenimiento Autónomo	74
Tabla 16. Presupuesto para la aplicación del Mantenimiento Autónomo	75
Tabla 17. Plan de actividades de la capacitación del personal de la línea 9	77
Tabla 18. Formato de limpieza – inspección y lubricación	84
Tabla 19. Registro de anomalías de los equipos	85
Tabla 20. Inspección Autónoma	86
Tabla 21. Lista de elementos necesarios e innecesarios	88
Tabla 22. Lista de inventarios	89
Tabla 23. Información recolectada después del Mantenimiento Autónomo	98
Tabla 24. Ficha de recolección de datos de dimensión eficiencia	100
Tabla 25. Ficha de recolección de datos de dimensión eficiencia	101
Tabla 26. Ficha de recolección de datos de productividad	102
Tabla 27. Inversión utilizada en implantación de Mantenimiento Autónomo	104
Tabla 28. Costo de producción antes del Mantenimiento Autónomo	105
Tabla 29. Productividad después de Mantenimiento Autónomo	106
Tabla 30. Resumen de producción de envases	107
Tabla 31. Comparativo de costos de equipos parados	108
Tabla 32. Cálculo de costo beneficio	109

Tabla 33. Resultado de aplicación de Mantenimiento Autónomo	111
Tabla 34. Estadística descriptiva de variable productividad	114
Tabla 35. Estadística descriptiva de dimensión eficiencia	115
Tabla 36. Estadística descriptiva de dimensión eficacia	116
Tabla 37. Prueba de normalidad de productividad	117
Tabla 38. Estadística muestras relacionadas de productividad	118
Tabla 39. Prueba de muestras relacionadas de productividad	119
Tabla 40. Prueba de normalidad de eficiencia	120
Tabla 41. Descriptiva eficiencia	120
Tabla 42. Análisis del valor de eficiencia	121
Tabla 43. Prueba de normalidad de eficacia	122
Tabla 44. Descriptiva eficacia	122
Tabla 45. Análisis del valor de eficacia	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación de costo de mantenimiento	14
Figura 2. Diagrama de Ishikawa	17
Figura 3. Diagrama de Pareto	20
Figura 4. Inspecciones de Mantenimiento Autónomo	28
Figura 5. Estándar de limpieza	30
Figura 6. Tarjeta de trabajo de Mantenimiento Autónomo	32
Figura 7. Logotipo de la empresa	50
Figura 8. Plano de ubicación de la planta de producción de la empresa	50
Figura 9. Organigrama del área de fabricación de envases	54
Figura 10. Diagrama de fabricación de envases	55
Figura 11. Diagrama de operaciones y procesos de la línea 9	58
Figura 12. Layout de la línea 9 de fábrica de envases	60
Figura 13. Ajustes de equipos en la línea 9 de fábrica de envases	63
Figura 14. Inspección de equipos en la línea 9 de fábrica de envases	63
Figura 15. Implantación de estándares	64
Figura 16. Indicador de eficiencia	66
Figura 17. Indicador de eficacia	68
Figura 18. Productividad	70

Figura 19. Causas de las actividades de la baja productividad	72
Figura 20. Reunión de capacitación	76
Figura 21. Reunión de sensibilización del personal de la línea 9	78
Figura 22. Capacitación teórica del Mantenimiento Autónomo	79
Figura 23. Cierre de capacitación	80
Figura 24. Limpieza de equipo en línea 9	81
Figura 25. Operario ejecutando el desmontaje de pieza para limpieza	81
Figura 26. Protección de zonas delicadas del equipo de la línea 9	82
Figura 27. Instalación de rejillas de ventilación en tablero electrónico	83
Figura 28. Herramientas de trabajo ordenadas	87
Figura 29. Cartilla de paletizador MECTRA	91
Figura 30. Cartilla de depaletizador MECTRA	92
Figura 31. Cartilla de cortadora OCSAM BABY 3	93
Figura 32. Cartilla de Pestañadora BABY 3	94
Figura 33. Cartilla de cerradora BABY 3	95
Figura 34. Ajuste de equipo	99
Figura 35. Inspección de equipo	99
Figura 36. Limpieza de estándares	99
Figura 37. Horas de producción de envase	101
Figura 38. Producción de envase	102
Figura 39. Resultados de productividad	103
Figura 40. Comparativo de fabricación de envases	107
Figura 41. Costo de paradas de equipo	109
Figura 42. Comparativo de nivel básico	112
Figura 43. Comparativo de nivel de eficiencia	113
Figura 44. Comparativo de nivel de plena implementación	113
Figura 45. Diagrama de frecuencias de variable productividad	114
Figura 46. Diagrama de frecuencias de dimensión eficiencia	115
Figura 47. Diagrama de frecuencias de dimensión eficacia	116

RESUMEN

La presente investigación cuyo título es “Aplicación del mantenimiento autónomo para incrementar la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa gloria S.A., Huachipa, 2018, tuvo por objetivo evaluar de qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

La variable independiente fue Mantenimiento Autónomo en la cual Cuatrecasas tiene como dimensiones: Nivel básico, nivel de eficiencia y nivel de plena implementación, siendo sus indicadores: ajuste de equipos, inspecciones de equipos e implantación de estándares respectivamente. La variable dependiente productividad, en la cual Gutiérrez tiene como dimensiones eficiencia y eficacia, sus indicadores son horas de producción de envases y producción de envases respectivamente. El tipo de investigación es cuantitativa y por su finalidad aplicada, siendo su diseño de investigación cuasi experimental. La población de estudio estuvo conformada por del período de tiempo comprendido entre la muestra.

Los datos recolectados en las fichas de recolección de datos fueron procesados y analizados por el software SPSS versión 22. Los resultados de la aplicación del mantenimiento autónomo permitieron que la productividad de 49,99% aumente a 70,82, con un incremento de 20,82%, la eficiencia de 70,51% a 81,13% con un incremento de 10,62% y la eficacia de 70,66% a 87,26%, también con incremento de 16, 59 %.

Palabras claves: Mantenimiento Autónomo, productividad, eficiencia y eficacia

ABSTRACT

The present investigation whose title is "Application of the autonomous maintenance to increase the productivity in the line 9 of the factory of containers of the company glory SA, Huachipa, 2018, had by objective evaluate how the autonomous maintenance increases the productivity in the line 9 of the packaging factory of the company Gloria SA, Huachipa, 2018. The independent variable was Autonomous Maintenance in which Cuatrecasas has as dimensions: Basic level, level of efficiency and level of full implementation, being its indicators: adjustment of equipment, inspections of equipment and implementation of standards respectively. The dependent productivity variable, in which Gutiérrez has efficiency and effectiveness dimensions, its indicators are hours of packaging production and packaging production respectively. The type of research is quantitative and for its applied purpose, being its research design quasi-experimental. The study population was made up of the period of time between. The sample was. The data collected in the data collection forms were processed and analyzed by the software SPSS version 22. The results of the application of autonomous maintenance allowed the productivity of 49.99% to increase to 70.82, with an increase of 20, 82%, the efficiency of 70.51% to 81.13% with an increase of 10.62% and the efficiency of 70.66% to 87.26%, also with increase of 16, 59%.

Keywords: Autonomous Maintenance, productivity, efficiency and effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la actualidad se comprueba la importancia del mantenimiento, sin embargo, en la década de los 50, el mantenimiento se orientaba en las averías de la maquinaria. En los años 60 su rumbo se determinó al mantenimiento centrado en la previsión de las fallas. En los años 70, emerge el mantenimiento productivo total (TPM) filosofía que se originó en Japón, como un molde de una mejora a nivel industrial que involucra la participación de los colaboradores. El planteamiento de mejoras en el mantenimiento propicia que se transforme las habilidades y procesos de la organización y que aumenten la productividad.

“la función del mantenimiento es acrecentar la fiabilidad de los procedimientos de producción al llevar a cabo diligencias, como la planeación, la organización, el control, y la realización de metodologías de preservación de los equipos, y su función ya no se limita de las reparaciones” (Mora, 1999). Por eso, es importante la implementación del sostenimiento autónomo, pues previene los desechos producidos por los desperfectos durante la producción y por el monitoreo que requiere el proceso.

Es usual mirar en los mercados mundiales, malas prácticas del sostenimiento autónomo por falta de formación o preparación ya que no se invierte en formar a los colaboradores ocasionando paradas innecesarias por fallas y malos manejos de los colaboradores, así como falta de regulación, lubricación y cambios de repuestos.

Es importante tener en cuenta también lo que significa el costo de mantenimiento respecto al costo de no hacerlo pues tiene un efecto relevante al minimizar los costos de mantenimiento. Esto se observa en la gráfica (WIREMAN, Terry 2005).

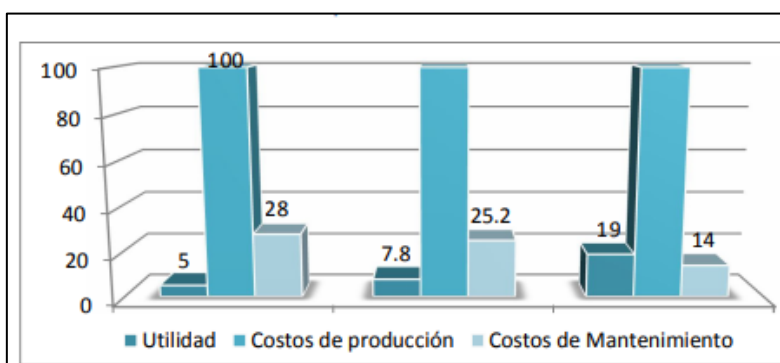


Figura 1: Relación de costo de mantenimiento

En la figura 1 citado en el libro indicado, se observa que el costo del mantenimiento es superior a la ganancia en la empresa siendo relevante impedir demasiados gastos en este

segmento con plan de mejora. En el Perú una buena cantidad de empresas carece de un plan de sostenimiento autónomo ya que no hay una unificación entre las diferentes áreas de las empresas y los colaboradores no han sido formados para un uso apropiado de los equipos. Son mínimas las organizaciones que establecen una adecuada preparación avanzada del mantenimiento como el TPM, pues se requiere de un financiamiento y entrenamiento a los colaboradores. Las empresas peruanas que han implantado un mantenimiento planificado son el grupo AJE, Kimberly Clark, Ferreyros, entre otras.

Gloria S.A., empieza sus labores el año 1941 y es una organización que se dedica a la producción de leche siendo la más conocida la leche evaporada. El rápido crecimiento de la producción tuvo como base la permanente tarea de innovación de los equipos de su planta de elaboración y el incremento de la capacidad instalada, así como la extensión de las zonas de recojo de leche fresca, qué tenían como base el establecimiento de plantas de acopio y refrigeración que sirven a la vez como núcleos de fomentación al crecimiento ganadero.

El soporte técnico ofrecido a los productores y proveedores, se comercializa productos derivados de la leche inocuos para los clientes. Se ha conseguido que la ganadería se conforme en una práctica productiva e importante en zonas en las que sólo se producía leche para autoconsumo por la distancia de las zonas urbanas y falta de demanda para su comercialización. La renovada Cuenca Lechera del Sur ha sido consecuencia de una política bien esquematizada a favor de la elaboración nacional de leche fresca.

La serie de problemas a ser analizada se limita en el área de fábrica de envases nave 2. Esto por un mantenimiento inadecuado y la poca experiencia que tiene el personal que labora en dicha sección para solucionar problemas que se suscitan al momento de la producción, ocasionando paradas no programadas y una baja productividad en la línea 9 del área de fábrica de envases nave 2.

A fin de poder identificar de un modo más preciso nuestro problema a explicar, hacemos uso de diferentes herramientas de Ingeniería Industrial para su mejor precisión.

“El esquema representativo de causa-efecto o gráfico de Ishikawa es un recurso de especial utilidad pues sirve para verificar las causales de una problemática una vez que ha sido definido y delimitada” (Gutiérrez, 2010, p 192).

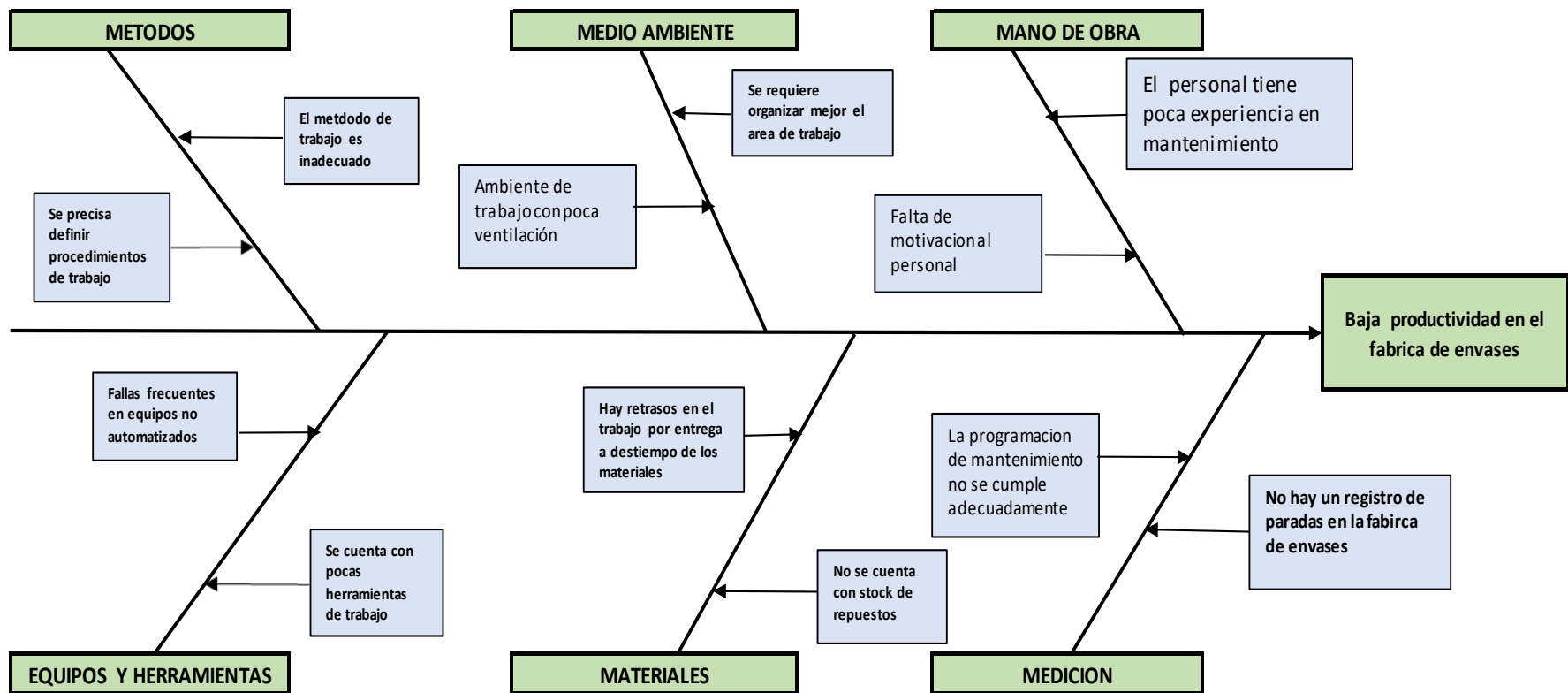


Figura 2: Diagrama de Ishikawa

En la figura 2, se observa las causas que ocasionan la baja productividad en la fábrica de envases, que son aspectos que se deben mejorar para incrementar la productividad. Según lo descrito en el Diagrama de Ishikawa, la empresa Gloria S.A., presenta diversas causas que generan las deficiencias en la línea 9 de envases.

Para obtener un adecuado diagnóstico de las causas más importantes se procedió a ponderarlas en una matriz de correlación, la cual se establece de la siguiente manera.

Tabla 1: Matriz de Correlación de las causas del problema en la empresa Gloria S.A.

Tabla Matriz de correlacion														
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
P1	El método de trabajo en el mantenimiento es inadecuado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
P2	El personal tiene poca experiencia en mantenimiento	1		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
P3	Hay retraso en el mantenimiento por entrega a destiempo de los materiales	1	1		0	1	1	1	1	1	1	1	0	9
P4	Se precisa definir procedimientos de trabajo	1	1	1		1	0	1	0	1	0	1	1	8
P5	La programación del mantenimiento no se cumple adecuadamente	1	0	1	1		0	1	0	1	0	1	1	7
P6	No hay registro de paradas en fábrica de envases	1	1	0	1	0		1	0	1	0	1	0	6
P7	No se cuenta con stock de repuestos	1	0	1	0	1	0		1	0	1	0	0	5
P8	Falta de motivación al personal	1	0	1	0	1	0	0		0	1	0	0	4
P9	Se requiere organizar mejor el área de trabajo	1	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	3
P10	Fallas frecuentes en equipos no autorizados	1	0	0	0	0	0	0	0	1		1	0	3
P11	Ambiente de trabajo con poca ventilación	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		0	2
P12	Se cuenta con pocas herramientas de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 1, se observa la comparación que se entre cada una de las causas, a fin de ponderarlas, dándole un puntaje de 0 si no hay relación y 1 si entre las causas existe una relación, dicha ponderación ayudará a definir mejor nuestras causas principales de las secundarias, de manera que podamos establecer el mejor la herramienta de solución.

La esquematización de Pareto (DP) es una representación de barras exclusiva en la que el objeto de estudio o aplicación es la información categórica que tiene como objetivo ayudar a identificar la problemática elemental ya que puede haber diversas situaciones de poca importancia frente a otros muy significativos. A través de este esquema se ubican a la izquierda "algunos que son elementales" y al lado derecho los "muchos insignificantes"

Este esquema se fundamenta en el denominado principio de Pareto, acreditado como “Ley 80-20 en el que se reconoce que solamente algunos elementos (20%) conciben la mayor proporción del efecto (80%); lo demás aporta muy poco en el efecto total. De toda la problemática de una compañía, solamente algunos son realmente significativos. (GUTIÉRREZ, 2010, p 179).

Tabla 2: Registro de actividades que tienen impacto en el mantenimiento

ACTIVIDADES POR CADA CAUSA	FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	% ACUMULADO
El metodo de trabajo en el mantenimiento es inadecuado	11	15.9%	15.9%
El personal tiene poca experiencia en mantenimiento	10	14.5%	30.4%
Hay retrasos en el trabajo por entrega a destiempo de los materiales	9	13.0%	43.5%
Se precisa definir procedimientos de trabajo	8	11.6%	55.1%
La programación del mantenimiento no se cumple adecuadamente	7	10.1%	65.2%
No hay registro de paradas en fábrica de envases	6	8.7%	73.9%
No se cuenta con stock de repuestos	5	7.2%	81.2%
Falta de motivación al personal	4	5.8%	87.0%
Se requiere organizar mejor el área de trabajo	3	4.3%	91.3%
Fallas frecuentes en equipos no automatizados	3	4.3%	95.7%
Ambiente de trabajo con poca ventilación	2	2.9%	98.6%
Se cuenta con pocas herramientas de trabajo	1	1.4%	100.0%
	69	100%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se observa el registro de actividades que tienen impacto en la baja productividad siendo más frecuentes la falta de experiencia del personal de mantenimiento, falta de materiales para el mantenimiento y la falta de mejora del método de mantenimiento.

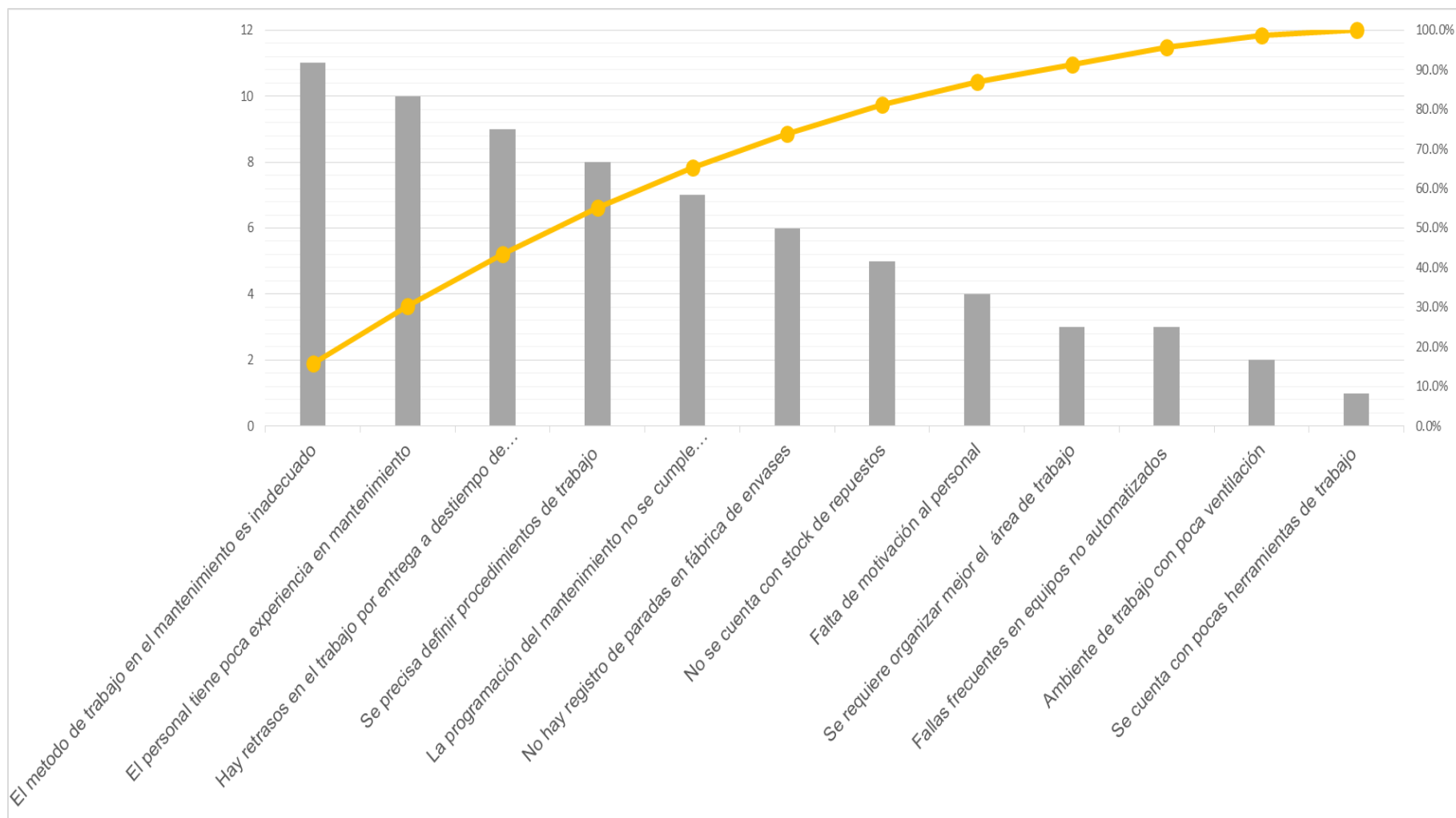


Figura 3: Diagrama de Pareto

En la figura 3, según el análisis de Pareto las causas más relevantes son un mantenimiento inadecuado y la falta de experiencia del personal del área, siendo estas las causas críticas que ocasionan la baja productividad, para la cual el mantenimiento autónomo brindará la alternativa de solución con la finalidad de mejorar el trabajo en el área e incrementar la baja productividad.

1.2. Trabajos previos.

1.2.1. A Nivel Internacional

ESTUARDO, Luis. Implementación de la metodología de mantenimiento autónomo en el área de máquinas envasadores de la Planta Maisa. Tesis para optar el grado de ingeniero industrial en la casa de estudios de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2013, 212 pp.

Su propósito fue instaurar los métodos de sostenimiento autónomo en el área de la maquinaria envasadora de la planta MAISA. La metodología fue aplicada, explicativa y de diseño experimental. La población estuvo conformada por las máquinas envasadoras, las cuales conformaron la muestra. Se llegó a las siguientes conclusiones: El sostenimiento autónomo coadyuvó a disminuir los riesgos de contaminación mecánica, biológica y química, que puede haber en la fase de envasado en el espacio de maquinarias envasadoras y optimizando la actividad principal de los aparatos envasadores. La existencia de un registro de errores hizo posible la anticipación de todo tipo de contrariedades producidas en el aparato envasador, reduciendo el mantenimiento corrector, el gasto por deterioros y contaminación física-química.

La tesis brinda alcances teóricos a través de la instauración del sostenimiento autónomo, el cual contribuye a solucionar la problemática durante la fabricación de la empresa mejorando la eficacia y eficiencia.

BERNAL, Andrés. Diseño e implementación de un sistema de producción para incrementar la productividad en el proceso de fabricación de la línea de rollos de papel higiénico en la planta productos Tissue Ecuador S.A. Tesis (Ingeniero Industrial) Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2014, 109 pp.

Su propósito fue aumentar la producción de rollos de papel higiénico para dar cumplimiento con la demanda en el área local. El estudio fue de tipo aplicada y sustentada mediante la labor de campo ya que se levantó la investigación necesaria para el mejoramiento del plan de producción. Mediante las herramientas de calidad, Ishikawa y

Pareto se logró determinar las fallas. En consecuencia, con la implementación del sistema productivo que se orientó a solucionar las fallas del proceso en la línea de rollos, la empresa productos Tissue mejoró las condiciones actuales de la línea.

Al respecto la tesis aporta a la presente investigación dado que es da la importancia debida a la productividad de la línea de producción cuya finalidad fue mejorar el sistema productivo.

GARCIA, Juan. Capacitación e implementación de mantenimiento autónomo en una máquina de inyección. Tesis para optar el título de Ingeniero Mecánico en la Universidad Nacional Autónoma de México, 2014, 52 pp.

Tuvo por objetivo mejorar la producción, distribución retrasada y paros menores. Se guió de un método de tipo aplicado, explicativo, de diseño experimental. Concluye que el sostenimiento autónomo es un método eficaz para el involucramiento de todos los operarios en las tareas de sostenimiento básico, teniendo en cuenta que éstos desconocen los riesgos que podrían hallar en sus máquinas, por lo que es imprescindible la inserción de métodos y mecanismos que garanticen la seguridad de las personas y los equipos, también hay que considerar elaboración de un plano de seguridad en el cual se muestren todos los riesgos así como también desarrollarlo conscientemente. Asimismo, es recomendable efectuar un estudio de peligros potenciales para cada una de las tareas de limpieza. En cuanto a las cuatro primeras etapas sobre el sostenimiento autónomo son esenciales para que las demás etapas seas exitosas en las que se evidencia una transformación en la apreciación de las personas, así como de las capacidades que irán fortaleciendo y el adiestramiento que se incrementará.

El propósito del procedimiento es implicar al área de productividad en las tareas básicas de sostenimiento, lo cual optimizará el tiempo en el área de mantenimiento, este a su vez circulará de un diseño corrector y preventivo, considerando la elaboración de un sistema de sostenimiento más resistente.

La tesis muestra la identificación de fallas y procesos para llevar a cabo una actividad por el área de operaciones mediante la capacitación del mantenimiento autónomo para mejorar la productividad y la eficacia del producto y aumentar la producción, por lo que es relevante para la presente investigación.

VILLOTA, César. En su tesis, Implementación de técnica de mejoramiento: TPM para aumentar la productividad del proceso del mantenimiento automotriz, en busca del punto de equilibrio entre la oferta y la demanda empresa Toyocosta S.A. para optar el título de Ingeniero Industrial en la casa de estudios superiores de Guayaquil, Ecuador, 2014, 149 pp. Tuvo por objetivo la organización y establecimiento de la inspección del inventario a través del análisis logístico del procedimiento con el proyecto de mejoramiento. Esto a través de la interacción directa con los usuarios de dentro y fuera, conservar las reservas y reintegro del inventario con el fin de satisfacer la demanda. El método fue aplicado, explicativo, de diseño experimental. Concluye que se pudo comprobar las pérdidas de \$57070,80 en cuanto a la compañía, por lo que la planificación y programación del sostenimiento contiene las tareas a ejecutar para optimizar el rendimiento, y se realiza la documentación del mismo con el propósito de determinar cuánto de mantenimiento se ejecuta.

Se observa en este estudio alcances que permitirán el mejor desempeño de las empresas, incrementando la productividad en la práctica, mediante un cumplimiento programado.

GALVÁN, Daniel. En su tesis Análisis de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales para optar el grado de Magister en Ingeniería en la Universidad Nacional Autónoma de México, 2012, 108 pp.

Su principal propósito fue determinar el método TPM a partir del punto de vista financiero. El método fue aplicado, explicativo y de diseño experimental. Concluyendo que al observar los resultados se asume que la organización fue de conveniencia la implementación de TPM en el área de empaque de palomitas de maíz, conservándose en su realización hasta lograr una condición de efectividad óptimo, pues de otra forma concluiría en pérdidas llegando a rescatar menos del 1% de la inversión. TPM añadió valor al rubro de la empresa, con una ganancia positiva que proporciona un rendimiento satisfactorio para acrecentar el negocio y el progreso de la organización. A través de la implementación del TPM se propició el mejoramiento continuo por medio del sostenimiento planeado y provisorio se obtuvo un costo de mantenimiento bajo, optimizando el rendimiento y eficiencia de la producción.

1.2.2. A Nivel Nacional

ODAR, Jorge. En su tesis “Mejora de la productividad en la empresa Vivar SAC. Para optar el título de Ingeniero industrial en la casa de estudios superiores Católica Santo Toribio de Mogrovejo, de la Facultad de Ingeniería Industrial, Chiclayo – Perú, 2014, 110pp.

El propósito de su estudio fue el de optimizar la productividad en la empresa, siendo una tesis de tipo aplicada donde los factores humanos, materiales y económicos fueron concluyentes para el progreso de la producción, se analizaron los trabajos realizados, la fortaleza laboral, así como los indicativos del proceso de producción actuales para la mejora. Se consiguió un incremento de la productividad en 4% en cuanto a recursos materiales, 11% en cuanto a mano de obra y 16% en cuanto a recursos financieros.

Se disminuye el cuello de botella y se suprimen las actividades que no incrementaban valor.

Es relevante el estudio en la investigación ya que a través de la mejora se logró aumentar la producción.

MUÑOZ, José. En su tesis “Propuesta de desarrollo y análisis de la gestión del mantenimiento industrial en una empresa de fabricación de cartón corrugado”. Para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014, 238pp.

Su objetivo fue elaborar la propuesta de implementación, desarrollo y análisis de la gestión de mantenimiento, que asegure eficientemente las operaciones y buen mantenimiento de las maquinarias, en concordancia con los parámetros de calidad de la mercancía y los términos de atención brindados a los usuarios, fundamentándose en maniobras de servicio logístico, de procedimientos y de eficacia. El método fue aplicado, explicativo y su diseño experimental. Concluyendo que en los resultados se demuestra que la compañía Papelera Del Sur desaprovecha un aforo productivo promedio de S/.34627.00 en ventas esto se debe a las pocas reservas de las líneas operativas debido a fallas mecánicas y eléctricas, las mismas que pueden obviarse con un mantenimiento bien instituido. El presupuesto inicial inestimado de este proyecto es de S/.124000 y aproximadamente en un periodo de 5 años la inversión brindaría un TIR del 18% en un espacio desfavorable o 107% en un contexto optimista

El estudio destaca las etapas de actualización y la estimulación, así como los aspectos concluyentes para la ejecución de un buen servicio de mantenimiento, por lo que tiene resultados favorables.

BENITES, Pedro. En su tesis Impacto económico del mantenimiento no programado en el costo de la producción en la empresa KAR & MA SAC. Para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2014, 133 pp.

La finalidad del estudio fue diagnosticar los equipos de la compañía, costos de mantenimiento y tiempos muertos en el proceso productivo. El método fue aplicado, explicativo y su diseño experimental. Concluyendo que el proyecto de mejoramiento ejecutado para el mantener las máquinas del rubro de producción de sal de mesa e industrial hizo posible la reducción del periodo improductivo debido a paros a un 12,5%, esta rebaja influyente en las ganancias netas por mercancía vendida.

El estudio proporciona un mecanismo para la valoración económica-financiera que facilita la observación de la factibilidad de la puesta en funcionamiento de la promesa de mantenimiento autónomo.

OROZCO, Eduard. En su tesis “Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo Sport Chiclayo, 2015”. Para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Señor de Sipán, Pimentel – Perú, 2016, 202 pp.

Su propósito fue delinear un plan de mejoramiento para aumentar la producción en el área de manufactura de la empresa de prendas deportivas, siendo la esencia del análisis el procedimiento de confección de casacas, pantalones y polos de en la mencionada compañía. El método empleado fue de tipo aplicada con observaciones directas del proceso productivo, se emplearon fichas de control de tiempos. Se puso énfasis en la producción, limpieza y orden, incumplimiento de pedidos y el establecimiento del estándar de tiempo de ejecución de las tareas. Según lo planificado se consiguió un aumento de la productividad parcial de 5% a 9% y una productividad total sobresaliendo el rubro de casacas para buzo hasta el 25%.

El estudio realizado contribuye a la investigación ya que sobresale el avance de la productividad mediante la mejora tanto de la parte operacional como el lugar de trabajo que fue objeto del estudio

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Mantenimiento Autónomo

Con relación al tema se considera las definiciones de los autores:

“El Mantenimiento Autónomo es un proceso en el cual un trabajador del área de producción, acepta realizar las actividades de mantenimiento productivo, esto es hasta las tareas de aseo de la infraestructura, al igual que las destinadas exclusivamente al Mantenimiento Preventivo, pero principalmente debe indicar las exigencias del mismo” (Cuatrecasas y Torrell, 2010, p. 129).

Tal como señala el autor el mantenimiento autónomo requiere de la existencia de un operador que se encargue de todo aquello que implica conservar los ambientes pulcros y los equipos en buen estado. En este sentido no se puede prescindir de los especialistas de este rubro.

Por otra parte “El Mantenimiento Autónomo, realizado por los trabajadores desde su área laboral, procura que las tareas esenciales del mantenimiento y prevención se ejecuten desde su propio espacio laboral.” (Cuatrecasas, Lluís, 2010, p. 673).

En este caso el autor nos sugiere que un buen mantenimiento autónomo es el que debería desde su propio lugar de trabajo, pues los trabajadores desde su espacio pueden darse cuenta con facilidad que actividades puede realizarse con el fin de preservar y prevenir.

"El Mantenimiento Autónomo, que realizan los propios encargados de la producción, involucra el compromiso serio de todos los trabajadores, especialmente de los de los técnicos y productores de la fábrica. Por ello para ser minucioso, es fundamental la presencia o instauración de una conciencia cultural adecuada que estimule y motive, de manera que promueva el trabajo colaborativo, la estimulación y la persuasión y acoplamiento entre producción y mantenimiento" (Gonzales, Francisco, 2005, p.106).

El mantenimiento autónomo es claro que requiere del compromiso tanto de operarios como de productores, pues de ello dependerán las etapas posteriores a ella, pues se trata de concientizar y motivar al personal para que asuman un trabajo en equipo adecuado y colaborativo.

“Según Fumio Gotoh, el Mantenimiento Autónomo posee un doble significado: el primero tienen que ver con percepción del hombre en la que se considera el desarrolla el conocimiento de los trabajadores para optimizar su rendimiento en las tareas encomendadas de acuerdo con la función en su puesto laboral. El segundo está relacionado con la percepción del equipamiento consistente en la instauración bien organizada de un

puesto de labores en el que al ser observado por alguna área que se desempeña en contextos normales note los desperfectos “(Gotoh, 2004).

De acuerdo con esta postura es necesario tener en consideración el doble significado que posee el mantenimiento autónomo. Éstos son la percepción del hombre y la percepción del equipamiento, pues lo que se busca es demostrar el desempeño que tienen las empresas en relación al mantenimiento autónomo.

Según Kunio Shirose el Mantenimiento Autónomo consiste en instruir a los operadores acerca de la manera cómo conservar sus equipos a través de controles cotidianos, lubricación, renovación de partes o piezas, reparaciones, controles de exactitud entre otras incluso las acciones de detección anticipada de irregularidades (Shirose, 2000).

la capacitación del personal técnico es un componente de suma importancia, pues en la medida que ellos conozcan su trabajo y estén previamente actualizados, será más fácil que realicen acciones de mantenimiento en cuanto a los equipos y por ellos mismos, de esta manera será más beneficioso para la empresa ya que al realizarse el mantenimiento desde su propio centro laboral ya no es necesario prescindir de los servicios de nuevos operadores.

Al respecto, referente al mantenimiento autónomo, es recomendable que el operador participe en acondicionar el equipo de trabajo ya que contribuye a él buen funcionamiento del mismo, por lo que la lubricación, limpieza, chequeo rutinario y detección de anomalías, son precisamente las causales de paradas de los equipos, resaltando el aporte para la mejora de la producción.

Características del Mantenimiento Autónomo

Se sugiere que las empresas que anhelan evadir un mantenimiento autónomo trivial patrocinen una dirección que comprenda siete etapas dentro de las que se considere la pericia paulatina de las 5S. En este proceso los operadores individuales logran las habilidades propias de cada etapa mediante la instrucción y la práctica y solo una vez que haya concluido la preparación en un tema y además se confirme el experimento, se autoriza al operador avanzar a la siguiente etapa.

Asimismo, en consideración a esta postura podemos destacar la importancia que tiene para el mantenimiento autónomo el hecho de tener en consideración las 5S, pues aquí se resalta una vez más a la capacitación que deben tener los operadores ya que todo lo que en esta

etapa aprendan se aplicara en el ejercicio de su labor. Sin embargo, se destaca también la importancia de no saltarse las etapas, ya que de hacerlo los efectos pueden ser fatales para la empresa.

Etapas del Mantenimiento Autónomo

Etapas 1: Limpieza inicial.

En cuanto a la limpieza inicial, esta es un proceso que se debe llevar a cabo antes de empezar cualquier trabajo, pues en la medida que los equipos y accesorios estén limpios, se estará cumpliendo con el principio de Mantenimiento Autónomo ya que la limpieza inicial es sumamente importante puesto que es el punto de partida en el que se apoyan los demás eventos. Esta situación conlleva a que en TPM se asuma la limpieza como una actividad exclusiva de monitoreo y control de los equipos y áreas de trabajo. Consiste en remover todo tipo de desperdicios, polvo u otros elementos que se hayan adherido a ellos en el momento de ejecutar las obras y que podrían dificultar próximos trabajos. Además, se debe valorar a la limpieza como pieza elemental del trabajo y no como una simple fachada de presentación.

La respuesta de estas actividades es la presentación del limpio se hace de manera pulcra y con presentación adecuada. De no darse una limpieza profunda y minuciosa el equipo presentará una serie de desperfectos. (Cuatrecasas y Torrell, 2010, p. 152).

Ciertamente, una reforma no es más que un agregado de procedimientos.

El operador aclara la importancia a la hora de comenzar el estudio, que el objetivo del TPM no es desaparecer su área laboral. Continuamente será ineludible un operador experto en determinadas labores. A veces, puede ser que el operador responsable haga que el programa no tenga éxito; por lo que es necesario cerciorarse de que los operadores especialistas no se sientan coaccionados.

en cuanto al tema de la limpieza inicial, si seguimos el planteamiento del autor, nos daremos cuenta de que es una parte elemental en el proceso de mantenimiento autónomo de las empresas, pues en la medida en que se realice de manera efectiva y con un personal que conozca y valore su trabajo, entonces los equipos se mantendrán en buen estado, durarán mucho más tiempo y serán más productivos. Aunque hoy en día se cuenta con una serie de artefactos tecnológicos que pretenden suplir la labor de los operadores dedicados a este tipo de labor, las empresas han llegado a la conclusión que no sería posible prescindir

de los servicios de personas especializadas en este tema, pues siempre será necesario contar con ellos.

Etapas 2: Eliminación de focos de suciedad y limpieza de zonas inaccesibles.

Este es un paso que se da de manera automática luego de efectuada el aseo inicial, el cual comprueba que los insumos se vuelvan a contaminar con rapidez o en todo caso hay áreas donde es difícil acceder, de modo que el tiempo y el esfuerzo realizado es formidable. Lo cual conlleva a que los operadores entiendan y se preocupen por encontrar y prescindir de todo aquello que produzca suciedad y que neutralice todo lo que le ha demandado denodados esfuerzos para limpiar (Cuatrecasas y Torrell, 2010, 2010, p. 156).

Entre las tareas específicas de esta fase tenemos: Reconocer y exterminar toda fuente de suciedad, Optimizar el acceso a las áreas difíciles de limpiar, Confeccionar planes adecuados que posibiliten la realización de una buena limpieza, Proteger las áreas sensibles y dificultosas para limpiarlas de modo que no alcance la suciedad., Contar con recipientes para depositar agua, aceite, entre otros., Tachos para desperdicios., Destiladores de aire y de otros tipos., Método de aspiración de polvo.

En cuanto a esta etapa de limpieza de lugares y puntos inaccesibles cabe resaltar que esta se da de manera automática, en vista de que una vez realizada la limpieza inicial, el personal encargado detectará estos puntos de difícil acceso entonces tendrá que ingeniárselas y hará denodados esfuerzos para acceder a limpiarlos, en consecuencia esto le servirá para que tenga cuidado y tome las precauciones necesarias, de modo que busque eliminar o desaparecer todo aquello que sea objeto de generación de suciedad. Además, le permitirá elaborar un propio plan de contingencia en el considere acciones que coadyuven con esta labor como es el caso de colocar tachos para depositar la basura, proteger los lugares inaccesibles, entre otras.

En esta etapa sería importante el registro de esta actividad y planes con gráficos que muestren la progresión habida.

OPT AUTONOMOUS CARE		CENTERLINING	
Máquina PI-7 PI-8 PI-9 PI-10		MANTENER REGULACIONES SEGÚN PLAN DE CONTROL	
AUDITORÍA DE SEGUIMIENTO - CONTROL DE PROCESOS OBSERVACIÓN DE CONDUCTAS Y CONDICIONES ESTÁNDAR Autonomous Care (Cuidado autónomo) es una herramienta Lean implementada en líneas de producción con la finalidad de mejorar los resultados de seguridad, calidad y productividad.		El personal de máquina cumple con el parámetro 1	
Parámetro 1 MANTENER LAS REGULACIONES DE MÁQUINA DE ACUERDO AL PLAN DE CONTROL		Bien Mal	
		1. Equipo (producción y mantenimiento) está entrenado en CA (verificar registros de taller y Skill Matrix). <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 2. Existe cronograma para ejecución de CA y está disponible. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 3. Se cuenta con estándar works para secciones críticas y están disponibles. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 4. Se tiene mecanismo formal de documentación y seguimiento a tarjetas, donde los defectos encontrados son clasificados y priorizados, de acuerdo a esto son resueltos en el tiempo establecido. Existe un feedback formal al equipo con respecto a sus tarjetas. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 5. Se tienen indicadores de CA actualizados y disponibles. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 6. El indicador de cumplimiento de tarjetas es mayor al 90%. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 7. Existe evidencia de eliminación de fuentes de contaminación por parte del equipo de producción. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 8. Existe evidencia de eliminación de fuentes de contaminación por parte del equipo de producción. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 9. Se evidencia ejecución de reuniones de gestión de CA de acuerdo a frecuencia establecida. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal 10. Se reconoce a colaboradores destacados en CA. <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Mal TOTAL Bien <input type="checkbox"/> Mal <input type="checkbox"/>	
Parámetro 2 CUMPLIR CON LA EJECUCIÓN EFECTIVA DE LAS RUTINAS DE HOUSEKEEPING DE MÁQUINA		CUMPLIR CON EJECUCIÓN EFECTIVA DE RUTINAS DE HOUSEKEEPING	
		El personal de máquina cumple con el parámetro 2	
Este reporte debe enviarse a Centerlining para su trámite administrativo, indicando las observaciones encontradas.		Bien Mal	
Nombre y Firma: (AUDITOR)		Nombre y Firma: (AUDITADO)	

Figura 4: Inspecciones de Mantenimiento Autónomo

Etapa 3: Establecimiento de estándares de limpieza, inspección y otras tareas sencillas de Mantenimiento Autónomo.

En caso de realizadas las labores de aseo, se puede ya determinar los acondicionamientos principales (Lavado, aceitado, ajustes y otras labores fáciles de sostenimiento Autónomo) que optimicen la seguridad del equipamiento. Por eso el equipo de trabajadores determinara patrones de las programaciones de aseo, aceitado y ajustes.

Para que se cumplan es fundamental que los patrones de procedimientos no aparezcan asignados, sino que en el momento en que se determinen los patrones se vea reflejada el

punto de vista de los trabajadores, es decir que se debe elaborar patrones por los propios trabajadores y que se lleven a cabo trabajos en equipo que involucren a todo el equipo.

Esta fase cobra su importancia una vez que se haya realizado la limpieza antes de iniciar las labores, pues en este caso lo que se trata es de verificar que los equipos se encuentren en buen estado y para ello el personal a cargo tendrá que conocer cada una de las partes de los equipos, de esta manera será más sencillo comprobar su estado, y lo hará realizando tareas básicas como ver que se haga el lavado, aceitado, ajustar los tornillos entre otros. Por eso es imprescindible fomentar el trabajo en equipo entre los operadores.

En el momento de aplicar los estándares o patrones se debe tener en cuenta lo siguiente: componentes a examinar para incluirlos en las estandarizaciones: **establecer que partes de los equipos van a ser revisados**, puntos clave a ser estandarizados que pronostiquen las consecuencias de una limpieza, aceitado y ajuste mal hecho, **Métodos a generalizar**. Utilizar la metodología más sencilla y fácil de examinar. **Tiempo establecido**: estipular un tiempo fijo para las labores y plantear metas realizables, **Periodicidad estándar**. Determinar la periodicidad constante de las supervisiones y fiscalizaciones de los efectos, Compromisos: designar con claridad los roles de cada individuo sin cometer negligencias o duplicaciones, **Acatamiento de los patrones**. A veces, se hacen de manera adecuada los estándares, pero a la hora de aplicarlos se hacen por debajo de lo establecido.

Como sugerencia se debe considerar una tertulia de la exploración de los progresos y pendientes con el grupo implicado de esta manera establecer compromisos a cada uno.

Para disponer estos patrones es necesario capacitar al trabajador acerca de:

Creación y comprobación de estándares y su importancia mediante el ejemplo.

Instrucción y formación para realizar adecuadamente los estándares.

Estimulación para que desplieguen y precisen modelos

Los patrones deben poseer a las situaciones esenciales que respondan a las interrogantes ¿Dónde?, ¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Por qué?, ¿Quién?, ¿Cómo? Para optimizar el apoyo por lo que resultaría interesante establecer los estándares de un antes y un después tal como se evidencia en ejemplo que a continuación se presenta:

En esta etapa del mantenimiento de los equipos es elemental tener en cuenta criterios como el reconocimiento de las partes que pueden ser evaluada, asimismo se debe fijar de qué manera se lo hará (método), en qué tiempo, cada cuánto tiempo y además cuál será el modelo a seguir, por lo que el mismo autor propone que una buena idea sería propiciar

reuniones de los trabajadores para que a través del dialogo ellos mismos pueda establecer un plan y fijen los estándares a seguir, pues al hacerlo las operaciones serán más exitosas.

Tipo de documento:	Standard Work	Departamento	Producción
Elaborado por:	Jesús Castillo	Máquina:	PI-7 – Bagger
Aprobado por:	Marco Espinoza	Duración total:	30 minutos











Sub-estándar		Estándar					
							
Responsable: <ul style="list-style-type: none"> Envasador 1 Operador de turno. 		Estado de Máquina <input checked="" type="checkbox"/> Parada <input type="checkbox"/> Operación					
Frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> 1 vez al turno (diario) 		Elementos de Protección: Cofia, tapones, lentes y zapatos de seguridad, traje blanco, guantes de nitrilo y anti corte. Herramientas: Trapo Industrial, Teflón #3, Llaves Allen 5mm, Tijera, Cuchilla retráctil, alcohol al 70% más alcohol 90%.					
Paso	Tareas	Estándar	Min	Paso	Tareas	Estándar	Min
1	Rotular el equipo. Verificar que no haya energía residual antes del ingreso.		1	5	Limpiar e inspeccionar guías fijas, abridores de bolsas. Cambiar teflón y piel de Gallina de ser necesario.		5
2	Limpiar e inspeccionar la zona de crank (rake) y pre-compresión. Verificar los ajustes de los elementos guía y lubricar con silicona las placas laterales.		5	6	Limpiar e inspeccionar guías antes y después del sellado, luego cambiar piel de gallina de ser necesario y verificar ajustes.		3
3	Limpiar e inspeccionar guías barconveyor. Luego verificar que las barras no estén dobladas o rotas. Verificar ajustes.		3	7	Limpiar e inspeccionar zona del sellado, cambiar teflón de sellado de ser necesario.		6
4	Limpiar e inspeccionar compresor y verificar que esté alineado, luego lubricar y verificar ajustes.		3	8	Limpiar e inspeccionar filtros y manguera de brazo de succión. Retirar Bloqueo y rotulado, dar operatividad al equipo.		4
Resultado: Paquetes bien sellados, pafailes no rasgados, ni atoros en los pre-compresores, compresores, buen cambio de bolsas y proceso mejor <u>controlado</u> , evitándose así paradas innecesarias de la máquina, re-trabajos, reclamos del consumidor.							

Figura 5: Estándar de trabajo

Nivel de Eficiencia

La eficiencia es un nivel que abarca dos etapas más del proyecto de implementación: estas son: la Inspección general del equipo y la Inspección autónoma del equipo.

La exigencia en este nivel es superior al nivel anterior; pues se debe asegurar el mejoramiento de la producción y de las condiciones laborales junto a un mejoramiento en el MTBF (tiempo medio entre paradas, con o sin averías) y una mayor duración de los equipos.

En cuanto a la eficiencia este es un tema que está ligado estrechamente a la inspección, la cual se debe hacer indispensablemente aplicando ya sea de manera general o autónoma, lo cierto es que inspeccionar a los equipos (maquinarias, insumos) o a los equipos (trabajadores) es una tarea sumamente esencial, pues ello, garantiza que la producción sea más efectiva, teniendo en cuenta que la característica primordial de la eficacia es la exigencia para lograr algo mejor, en este sentido, si se revisa que las labores se realicen en óptimas condiciones y que los equipos se encuentren en buen estado, entonces la operación será un éxito.

Etapas 4: Inspección general del equipo

En cuanto a la inspección general del equipo, se propone implantar inspecciones sobre los componentes esenciales del equipo que hagan que este se mantenga funcionando a la perfección, y que se cubra de manera adecuada dicho funcionamiento de modo perfecto y confiable, la calidad de la productividad, y la seguridad de la operación.

A través de las inspecciones o controles se pretende que los trabajadores desarrollen la capacidad para hacer sus propias deducciones acerca de lo que observan, escuchan o evidencian en los equipos.

Las fichas utilizadas estarán diseñadas de acuerdo al requerimiento de cada equipo, éstas a su vez deben ser archivadas en un registro mayor que posibilite contar con un historial de reportes.

Contar con trabajadores eficientes que conozcan el manejo y control de los equipos hace posible la detección y reparación oportuna de las averías o desperfectos que se presenten en la operación productiva.

Esta etapa de la inspección general se refiere básicamente al mantenimiento de los equipos con los cuales se operará, en este sentido se debe tener en cuenta que la inspección es una tarea de control ya que nos ayudará a comprobar que los equipos estén en buen estado y de no ser así realizar las enmendaduras a la brevedad posible. Cabe resaltar que para esta operación es indispensable contar con personal expedito capaz de detectar los desperfectos y realizar las reparaciones inmediatas, porque el hecho de que la empresa pare su producción por estas situaciones, resultaría muy perjudicial.

Etapa 5: Inspección Autónoma del equipo

Por su parte la inspección autónoma del equipo, nos indica que la capacitación e instrucción de los trabajadores competentes para el trabajo en equipo revela no solamente la misión del equipo sino además otros factores relacionados con la gestión de los espacios laborales. El propósito de esta inspección es que gracias a los trabajos ejecutados con anticipación se puedan insertar de manera progresiva las acciones de inspección al mantenimiento llevado a cabo por un equipo independiente, es decir, se debe mejorar todo aquello que entorpezca el buen funcionamiento del equipo, la eficacia, confiabilidad y seguridad. Teniendo en cuenta lo siguiente: **en primer término**, el análisis de los patrones establecidos en la tercer y cuarta etapa, esto es la revisión de los resultados logrados en la optimización de las seis grandes pérdidas, minimización del MTBF, incremento de la producción y mejoramiento de las condiciones laborales. **En segundo lugar**, el propósito de la inspección, para ello se comienza teniendo en cuenta las características de diseño de los equipos y sus referencias de averías, es conveniente reconocer concretamente estos puestos con etiquetas de colores que nos facilite la separación los trabajos aplazados y los ejecutados consecutivamente deben indicar que ha realizado un mejoramiento, estas a su vez deben recogerse manualmente o crear una base de datos que permitan realizar un rastreo de ellas. Asimismo, tenemos la determinación de las dimensiones a lograr para los propósitos de la intervención, es decir lo que se busca es establecer los niveles de capacidad, porcentaje de averías, valoraciones del MTBF. También, se considera la formación de un equipo de trabajo que sea integrados por personal de Ingeniería, mantenimiento, calidad, producción con la finalidad de estudiar y solucionar problemas identificados. Del mismo modo encontramos a la Elaboración de inspecciones y de los archivos de las tareas, propios de los nuevos modelos los cuales serán registrados en manuales o en fichas de verificación en las que se constatará los datos técnicos necesarios para llevar a cabo adecuadamente las labores. Otro de los puntos es, Establecer e implantar un programa de capacitación, que lo realizará el área de mantenimiento en conjunto con los encargados del área de producción, quienes repararán programas de formación, esta organización estará fundamentada en un ordenamiento minucioso y a futuro, iniciando con la instrucción de los líderes de equipo sobre quien recaerá la responsabilidad de instruir a los demás integrantes del mismo. Otro de los aspectos a considerar es que desde este punto los trabajadores podrán estudiar, las inspecciones habituales que conciernan, evaluación de los efectos y estandarización de las programaciones.

Aquí se puede distinguir los tipos de trabajos hallados que los trabajadores no puedan acceder por intermedio de fichas de colores para reconocer el área.

00001 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO (Tipo de Tarjeta)	Nombre: _____	Fecha: _____
	Línea: _____	Sección: _____
	Problema: _____	
	Posibles soluciones: _____	
	Defecto encontrado en: Lado operador <input type="checkbox"/> Lado máquina <input type="checkbox"/>	
Nombre: _____ Fecha: _____ Línea / Sección: _____ Problema: _____	Asignado a: _____ Fecha de Compromiso: ____ / ____ / ____ Confirmar Contramedida: <input type="text"/> ¿Puede aplicarse en otro equipo? <input type="button" value="SI"/> <input type="button" value="NO"/>	00001

Figura 6: Tarjeta de trabajo del Mantenimiento Autónomo

En esta etapa de inspección es elemental tener en cuenta que la finalidad es que el mejoramiento o solución de avería de los equipos se haga de manera progresiva. Sin embargo, hay que realizar una serie de acciones como es el caso de ir señalizando con distintivos de colores todas aquellas áreas del equipo que requieran atención, además todas las observaciones se deben registrar en fichas o informes, de manera que la empresa cuente con un historial de averías y reparaciones que le servirán no solo para corregir, sino para mejorar y principalmente hacer proyecciones a futuro que le puedan generar mayores ingresos si es que se prevé estas situaciones.

Etapas 6: Organizar y ordenar el área de trabajo.

Esta etapa trata de hacer uso de las 5S: seiri (organización) y seiton (orden), a pesar que parece una labor muy fácil, demanda de la adquisición consciente de los roles que deben desempeñar cada trabajador, así como el mantenimiento, orden y limpieza, que se considerará en el plan de mejora continua (Kaizen).

Tomando como referencia al autor es una etapa que parecería sencilla pero no lo es, pues su función es velar que en la empresa exista una buena distribución de roles en cuanto a los

trabajadores, entonces se entiende que en la medida que las funciones se acaten y cumplan como debe ser, mayor será el grado de productividad de la entidad.

Además de los equipos, se han de manejar herramientas útiles, planillas, matrices, accesorios, materiales, instrumentos de medida y control, etc. La organización y el orden abarcan todos estos elementos, de forma que cada cosa este donde debe estar en el momento que lo necesitan, en la cantidad exacta y con la calidad precisa.

Etapas 7: Completar la gestión Autónoma del mantenimiento.

La empresa que asuma las etapas antes mencionadas del sostenimiento autónomo alcanzará entornos óptimos en el grupo apoyados en un procedimiento de patrones apropiados.

Los trabajadores expeditos de los grupos a su cargo tienen la capacidad para identificar y subsanar desperfectos que ocurren en sus horas de trabajo diario, mediante las verificaciones y otras acciones.

En las diferentes tareas del mantenimiento autónomo se debe tomar precauciones y cerciorarse de no saltarse alguna de las etapas. Por ello estos procesos deben realizarse bajo la vigilancia de los encargados de la organización del proyecto (Cuatrecasas y Torrell, 2010, p. 152).

De acuerdo con el autor, nos da a entender que la gestión autónoma del mantenimiento recae directamente en los trabajadores encargados, pues de ellos dependerá que se detecten y subsanen los desperfectos adecuadamente, por lo que es indispensable que en la buena marcha de una empresa no se saltee ni se pretenda saltar alguna etapa del mantenimiento.

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Nivel Básico

“Este es el primer procedimiento para demostrar la disposición del trabajador a afrontar algún cambio en su actitud en referencia a la forma como desempeña su trabajo cotidiano” (Cuatrecasas, Torrell, 2010, p.150).

En este paso se pretende que el trabajador ante una situación que se le haya presentado, la cual impide su buen desempeño, tenga la convicción de cambiar de actitud para mejorar su trabajo.

Dimensión 2: Nivel de eficiencia

El nivel involucra la inspección general y la inspección autónoma del equipo” (Cuatrecasas, Torrell, 2010, p.161)

La eficiencia es elemental puesto que involucra tanto a la inspección general y a la autónoma que son indesligables, pues ellas garantizan que se hagan las mejoras necesarias para optimizar el trabajo.

Dimensión 3: Nivel de plena implementación

“Admite la autonomía completa en la gestión del Mantenimiento Autónomo y la estandarización de las metodologías, los procedimientos y los controles” (Cuatrecasas, Torrell, 2010, p.165)

El autor nos clarifica la importancia de la autonomía para realizar la implementación en una empresa, pues se entiende que, a partir de los estándares propuestos, se tendrá la libertad de elegir la forma de proceder de la entidad.

1.3.2. Productividad

Respecto a la productividad se tiene definiciones de autores quienes establecen lo siguiente:

De acuerdo con Gutiérrez, (2010), “la productividad está relacionada con los resultados obtenidos en una operación o procedimiento, lo que significa que en la medida en que se acreciente la productividad se alcanzarán mayores resultados de acuerdo con los insumos utilizados para su producción” (p.20).

Tomando como referente al autor se entiende que la productividad está determinada por los resultados que se alcancen en función a la cantidad y calidad de insumos que se empleen para lograrlo. Por ello, es fundamental que los insumos, equipos y personal se encuentren en perfectas condiciones.

Según Cruelles, (2013), “La productividad es entendida como la acción realizada para medir el nivel de utilización de los elementos influyentes al momento de elaborar el producto; por lo que es esencial controlar la productividad. Por ello cuanto más alta sea la productividad de la entidad, menos será los gastos de producción, por lo que se incrementará la competitividad en relación con la competencia” (p. 10).

De acuerdo con la referencia del autor, se concluye que la productividad es el resultado de hacer un buen uso de materiales o insumos para la producción, pero la adquisición de estos no debe ser muy caros, pero si rentables, de manera que, a menores costos en la producción, mayores ganancias para la empresa.

Mientras tanto, Carro y Gonzáles, (2012), dicen que la productividad se refiere a la optimización del procedimiento de la producción. La optimización representa una contrastación propicia entre la cuantía de insumos empleados y la cuantía de productos y servicios generados. En consecuencia, la productividad es un sumario que relaciona la producción de una entidad (salidas o producto) y los insumos empleados para lograrlo (entradas o insumos). Lo que se representa así: $\text{Productividad} = \text{salidas} / \text{entradas}$. De manera que, se presentan algunas situaciones problemáticas como: definición del sistema, señalización del proceso realizado para expresar sus ingresos y egresos, y tener en cuenta cómo se medirá la productividad (p. 3).

En este caso el autor nos habla de optimización de la producción, sin embargo, queda claro que también se debe tener en cuenta que para una mayor productividad es necesaria la minimización de costos en los insumos de la producción. De manera que, a menores salidas, mayores ingresos para la empresa.

Del mismo modo, Alfaro y Alfaro (1998), define a la productividad como la consecuencia de la correlación existente entre la valoración de la productividad adquirida, valuada en cantidades materiales o de periodos destinados a la productividad y a la trascendencia que han generado los precios de insumos utilizados para conseguirlos, valorizada asimismo esa trascendencia en las mismas cantidades establecidas en el importe de la producción” (p.23).

En cuanto a la productividad el autor nos aclara que es la existencia de una reciprocidad entre la valoración de los insumos empleados en la producción y la valoración del producto final ya sea en unidades o en cantidades mayores y en función del tiempo utilizado para lograrlos. Es evidente que $\text{productividad} = \text{insumos} + \text{producto}$.

Por su lado, Medianero, David. (2016), Afirman que la productividad, es el resultado de la reciprocidad entre productos e insumos, concibiendo a este criterio como una muestra de la eficiencia con la que la empresa emplea los insumos para generar productos finales. En el campo del estudio de propiedades económicas es costumbre llevar a cabo las mediciones de la producción en términos físicos, relacionando tantas propiedades físicas de productos con propiedades físicas de insumos” (p. 24).

Asimismo, la productividad tiene que ver con la eficiencia porque no solo se trata de utilizar insumos buenos y baratos para tener un buen producto sino también es la eficacia con que se hacen los mismos.

Por su parte Gutiérrez (2010) puso de manifiesto que la aplicación de la productividad es utilizada en las distintas divisiones manufactureras y corporativas con la fin de optimizar la calidad de la producción, especialmente los trabajadores de las diversas áreas operacionales, en la actualidad de todos los medios de los que dispone la empresa el más importante es el hombre, el cual debe tener un trato especial, tanto por su condición natural como por la manera cómo influyen en los efectos de cualquier diligencia, por ello se puede decir categóricamente que el personal es el activo más significativo del que dispone toda entidad. En tal sentido su aplicación en las compañías tendrá como propósito la satisfacción de los grupos de utilidad, el acatamiento de las expectativas de los usuarios. Tratando de optimizar las operaciones de manera eficaz y eficiente, con el fin de contar con una fuerza labora estimulada y dispuesta (pp. 19-26).

En este acápite el autor considera que el concepto de productividad es aplicable a diversas empresas con la finalidad de garantizar la calidad de la producción. Sin embargo, se considera ya no solo a la efectividad de los insumos sino como elemento primordial al hombre, ya dependiendo de la diligencia que el personal realice los efectos en términos de productividad serán mejores.

Según lo manifestado por los autores es preciso que en la empresa se tenga conciencia de las implicancias que tiene una baja productividad de tal manera que se pueda regular tanto operativamente como en el uso de los recursos, ya que se trata de evitar gastos excesivos y también lograr los objetivos empresariales, siendo en este caso la mayor fabricación de envases en el horario de trabajo.

Importancia del incremento de la Productividad

“Las respuestas que se logran en un procedimiento u operación, por lo que acrecentar la producción es conseguir resultados más óptimos teniendo en cuenta los insumos utilizados para producirlos” (Gutiérrez, 2010, p. 20).

El incremento de la productividad, es un tema elemental para todas las empresas, por ello la preocupación más grande es que exista una reciprocidad entre los insumos y los productos, en términos de productividad.

El incremento de la productividad trasunta en una optimización de la eficiencia del producto menos costos, permanencia del trabajo, estabilidad de la compañía, más regalías y mejor bienestar común.

“Medición de la producción es el resultado de valoración apropiada de los recursos utilizados en la producción o generación de resultados” (Gutiérrez, 2010, p. 20).

En este punto cabe resaltar una vez más que medir la productividad no es sino considerar y valorar los recursos generadores de producción, pues a menores costos en los insumos, y la obtención de buenos productos, mayor será la productividad.

El cálculo de la productividad va en concordancia con los estándares de producción. Si se perfeccionan estos estándares, entonces hay un ahorro de recursos que se demuestran en el aumento de la utilidad y proceso.

Herramientas de Apoyo para implementar la Productividad

Para Gutiérrez (2010), los instrumentos empleados son:

El Cuadro de Mando Integral (CMI), método empleado por diversas empresas, ya que contribuye en la superación de desperdicio o duplicidad de esfuerzos, posibilita la generación de asociaciones, apuntala a que el trabajo cotidiano siempre este orientado a la misión, la visión y los objetivos estratégicos. (p.133).

En este acápite podemos destacar la importancia de prestar atención al momento de la distribución de funciones e insumos, puesto que en ocasiones se corre el riesgo de generar una duplicidad o en todo caso pérdidas de tiempo, por lo que es bueno nunca perder de vista lo que busca la empresa, es decir la misión, visión y sus objetivos.

El Diagrama de Pareto, Es un diseño gráfico de barras especial cuyo campo de estudio son los datos categóricos y tiene como propósito ayudar a encontrar problemáticas vitales, al igual que sus causas más resaltantes. (Gutiérrez, 2010, p.179).

En cuanto a este diagrama, es sumamente importante ya que gracias a los datos estadísticos plasmados en él es que la empresa estará en las condiciones de identificar con facilidad los problemas que le aquejan y por tanto, tomar medidas necesarias.

El Diagrama de Causa Efecto o espina de Ishikawa. Es una representación gráfica a través de la cual se representa y analiza las relaciones de causa y efecto. (Gutiérrez, 2010, p. 192).

Por su parte el diagrama de pescado también es un recurso más que le puede ayudar a la empresa a identificar las causas y alternativas de solución a los problemas

detectados. Pues aquí se va plasmando todas las causas de un problema y también se puede proponer las soluciones.

Para el mismo Gutiérrez (2010), la productividad “se calcula teniendo en cuenta el producto conformado por los resultados alcanzados y los insumos utilizados. Los resultados alcanzados se pueden medir en elementos producidos, en partes vendidas o en ganancias, en tanto que, los insumos utilizados se pueden calcular de acuerdo con la cantidad de empleados, tiempo total utilizado, horas máquina” (p.21).

En concordancia con el autor, la productividad no es más que el resultado de unir la valoración de los insumos empleados y la calidad de producto adquirido. Estos a su vez se pueden valorar en cantidades de ventas.

Eficiencia: “La primera referida sencillamente a la correspondencia entre las respuestas logradas y los recursos empleados” (Gutiérrez, 2010, p.20).

En cuanto a este tema, la exigencia radica en la medida en que para lograr buenos productos se debe hacer uso de buenos insumos, de otro modo las operaciones no serían eficientes.

$$\begin{aligned}\% \text{ Eficiencia} &= \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Esperada}} \times 100 \\ \% \text{ Eficiencia} &= \frac{990 \text{ unidades}}{1152 \text{ unidades}} \times 100 \\ \% \text{ Eficiencia} &= 85,93 \%\end{aligned}$$

Eficacia: “Es la medida en que se llevan a cabo las acciones propuestas y se logran los resultados planificados” (Gutiérrez, 2010, p.20.).

Hablar de eficacia es hacer referencia a la exigencia que se debe tener en cuenta que las tareas realizadas para el logro de los objetivos planificados en cuanto a la producción, se lleven a cabo de la manera más estricta posible con lo planeado.

Encontrar la eficiencia es tratar de optimizar los recursos y pretender que no haya pérdida de recursos; mientras que la eficacia implica emplear los recursos para conseguir los objetivos planeados. Se puede ser eficiente y no causar desperdicio, pero al no ser eficaz no se está logrando los objetivos planeados.

$$\begin{aligned} \text{Eficacia} &= \frac{\text{resultados obtenidos}}{\text{acciones realizadas}} \\ \text{Eficiencia} &= \frac{\text{acciones realizadas}}{\text{recursos empleados}} \\ \text{Productividad} &= \text{eficacia} \times \text{eficiencia} = \frac{\text{resultados obtenidos}}{\text{recursos empleados}} \end{aligned}$$

Productividad: “Optimización permanente del procedimiento. Es decir, en vez de producir con rapidez, se debe mejorar la producción” (Gutiérrez, 2010, p.21).

Este aspecto considera la efectividad de la producción, más no el tiempo en que se realice.

Productividad = Eficiencia x eficacia

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$$

Tipos de Productividad

De acuerdo Carro y Gonzales (2012), manifiestan que hay muchas formas para demostrar la productividad: en primera instancia, **la Productividad parcial y productividad total:** La parcial que está referida a todo lo que produce una organización (egreso), con uno de los insumos empleados (ingreso). En cambio, la productividad total se refiere, a todos los insumos empleados por la entidad, esto es equivalente, al resultado entre egreso y el ingreso del total de entradas (p.3). En segunda instancia, **la productividad física y productividad valorizada:** La física referida al cociente entre el porcentaje físico del egreso de la entidad y el porcentaje necesario de ese ingreso para provocar la mencionada salida. Lo que equivale a decir, el monto de egreso por unidad de una de las entradas. El egreso puede representarse en unidades de medida como toneladas, metros cuadrados, unidades, entre otras; en tanto que, el ingreso en horas personal, horas maquinaria, kilovatios hora, entre otras. La producción valorada es textualmente igual a la anterior, pero la el egreso esta valorizado en términos económicos. Este tipo de productividad es más empleada por expeditos ya que proporciona información más precisa. En tanto que la productividad valuada por los economistas en cotejo es macroeconómica o en el momento en que puede ser considerada con interés especial las variaciones en los costos respectivos (p. 3). También se considerará **la productividad promedio y productividad marginal:** entendiendo que la productividad es la fracción entre el egreso total de la operación y el importe de ingresos utilizados para ocasionar el egreso mencionado. Por lo que la

definición de productividad promedio es ventajoso para realizar estudios comparativos de productividades entre distintas organizaciones y revelar reformas o desperfectos del sumario en el pasar del tiempo” (p. 3) Finalmente **la productividad bruta y**

productividad neta: La bruta es la fracción entre el valor total del egreso (incluido el valor los recursos) y el ingreso (conjunto de entradas) considera también el valor total de todos los recursos. La ventaja más importante de referirse de esta manera a la productividad es facilita la valoración del índice. En cambio, la productividad neta, se refiere a la manera como el valor agregado al egreso por un ingreso en el cual, la valoración de algunos productos no se ha considerado en el numerador y denominador del índice. Esta productividad es denominada en algunas ocasiones como el índice de valor agregado (p.4). Teniendo en cuenta la postura de estos autores se considera que la productividad puede clasificarse de diversas maneras, en el sentido que se mide de acuerdo a la efectividad de la producción, entonces es necesario destacar la siguiente clasificación: productividad parcial y total. Referida a la valoración de insumos ya sea por partes o en su totalidad; Productividad física y valorizada, medida en función de los ingresos y egresos; la productividad promedio y marginal, medida en términos de fracción del egreso y el importe total del ingreso; la productividad bruta y la neta; medida en el valor total de egresos y el importe total de ingresos. Entonces es recomendable tener en cuenta esta tipología con el fin de hacer una buena medición de la productividad.

Factores de la productividad

Para Prokopenko (1989), los factores de mejoramiento de la productividad son: externos e internos:

Externos: denominados así porque son los factores que no han sido incluidos en el centro de la entidad pero que hacen posible que la entidad tome decisiones que ciertamente pueden modificar el proceder de la misma y de su producción en tiempo futuro. Estos son reajustes organizacionales, es decir, son las variaciones económicas, demográficas y sociales, y recursos naturales tales como el personal calificado, terreno, energía eléctrica. La administración pública e infraestructura comprende los estatutos, movilidad, sistemas de comunicación, entre otros

Internos: éstos se dividen a su vez en dos grupos: duros (difíciles de cambiar) y blandos (sencillos de cambiar). Los factores duros comprenden los bienes, el conjunto de técnicas, el equipamiento, la materia prima. En tanto que los factores blandos requieren de esfuerzo

en la labor, los métodos y procesos de estructuración, los modos de dirección y las metodologías de trabajo (p.11).

En consideración a esta propuesta se debe destacar la importancia de que en la calificación de la productividad también existe la influencia de los factores ya sean internos o externos. Por lo que es necesario que los empresarios lo conozcan y dominen para hacer una buena planificación y emprendimiento empresarial que garantice el éxito de la entidad. Pues el entorno en que se desarrolle la empresa y los medios y recursos de los que disponga serán la garantía de ello.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿De qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018?

1.4.2. Problemas específicos

Problema específico 1

¿De qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018?

Problemas específicos 2

¿De qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la eficacia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018?

1.5. Justificación del estudio

“Toda indagación será direccionada a dar solución a alguna problemática; por lo que, es fundamental fundamentar, o explicar, las razones que logran la indagación. Del mismo modo, ha de establecerse el involucramiento o extensión con el fin de reconocer su viabilidad” (Bernal, C. 2010, p.106).

1.5.1. Justificación teórica

“La indagación se justifica teóricamente desde el momento en que el fin del análisis es concebir la reflexión y discusión académica acerca del conocimiento efectivo, a la vez que hacer la confrontación de una hipótesis, comparar los resultados o hacer gnoseología del juicio ya existente” (Bernal, C., 2010, p. 106).

El estudio desarrollado tiene su justificación teórica en los fundamentos teóricos de los investigadores estudiados para este estudio siendo el Mantenimiento Autónomo indispensable para incrementar la variable debido a que tiene incidencia en la fabricación de envases por los retrasos que se generan al parar una máquina.

1.5.2. Justificación práctica

“Una indagación se justifica en la práctica en tanto que su aplicación coadyuva con la resolución de problemas o en todo caso, plantea maniobras que al efectuarlas contribuyan a resolución” (Bernal, C. 2010, p.106).

La indagación efectuada se justifica de manera práctica ya que se resolverá la problemática de poca productividad en la línea 9 de la fábrica de envases través del mantenimiento autónomo.

1.5.3. Justificación metodológica

“En un estudio científico, la fundamentación de la metodología de investigación consiste en que el plan proponga una nueva metodología o una nueva táctica que genere conocimiento valido y fiable” (Bernal, C. 2010, p.107).

La investigación se justifica metodológicamente ya que confeccionará una herramienta que permita la medición de la variable “Mantenimiento Autónomo” y su influencia en la variable “productividad”. Mediante la aplicación de esta metodología nuevas tácticas que generen teorías válidas y confiables y por tanto la exploración y observación a través del proceso que envuelve diversas etapas que se permitirá a las organizaciones pensar sobre su propia estructura y recursos, a través de del cuidado correcto de los equipos.

1.5.4. Justificación Económica

Alfaro, Gonzales y Pina (2013), pone de manifiesto que “Es elemental que los socios de la entidad precisen clara y previamente los propósitos y metas que se aspira lograr, en cuanto al mejoramiento de elevación de beneficios” (p.121).

La justificación económica del estudio se explica luego de la aplicación del Mantenimiento Autónomo en la mejora de la productividad y los resultados generan finalmente mejora la rentabilidad de la empresa.

1.5.5. Justificación social

Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez. (2014), afirman que “en el momento en que la indagación resolverá problemáticas sociales quienes se beneficiarían con tal desarrollo” (p.165).

La investigación desarrollada se justifica socialmente ya que la empresa aporta a la sociedad mediante los diversos productos que comercializa, dando bienestar y buena salud.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

El mantenimiento autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

1.6.2. Hipótesis específicas

Hipótesis 1

El mantenimiento autónomo incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

Hipótesis 2

El mantenimiento autónomo incrementa la eficacia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Evaluar de qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

1.7.2. Objetivos Específicos

Objetivo Especifico 1

Evaluar de qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

Objetivo Especifico 2

Evaluar de qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la eficacia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación.

El diseño de investigación hace referencia al tipo de estudio que se llevará a cabo y en concordancia con la hipótesis que se pretende demostrar en el proceso de toda la indagación. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.122).

Diseño cuasi experimental

En cuanto al diseño cuasi experimental se puede establecer diferencias con respecto al experimental puro puesto que, el estudioso no controla las variables extrañas, salvo en algunos casos. En este caso, los individuos partícipes de la indagación pueden ser asignados de manera aleatoria o en otros casos que se puede manejar un grupo de control (Bernal C.2010, p 146).

El diseño de la investigación es Cuasi Experimental, correspondiente a un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, ya que se ejercerá un nivel de intervención en relación a la población y la muestra. En este caso no se evidencia la maniobra de la variable independiente, tampoco se dispondrá de un grupo control, en esta indagación no cabe la eventualidad de comparar los grupos por lo que radica en la aplicación de un tratado o motivo en la particularidad de grupo medible con un antes y un después.

G: 01 X 02

Es un diseño de un solo grupo con medición previa (antes) y posterior (después) de la variable dependiente.

Dónde: X: Variable independiente (mantenimiento autónomo)

01: Se efectúan mediciones previas (antes de la aplicación del mantenimiento autónomo)

02: Se efectúan mediciones posteriores (después de la aplicación del mantenimiento autónomo)

2.1.1. Tipo de investigación

Aplicada. “Denominada Activa y tiene como propósito fundamental adquirir diligencias científicas y especializadas de los preceptos hipotéticos hallados, basado en un criterio práctico y útil, tratando de minimizar energías y precios, propagar la eficiencia y conseguir mayores utilidades para la sociedad” (Gutiérrez, 2009, p. 25-26).

De acuerdo al fin que persigue, la presente investigación es aplicada, con la aplicación del Mantenimiento Autónomo se podrá obtener como resultado la mejora de la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A.

Explicativa: “Los estudios explicativos se enfocan en dar respuesta a los hechos, van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, acaecimientos y fenómenos físicos o sociales” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.126).

Cuantitativa: En la mayor parte de estudios de naturaleza cuantitativa, se sigue un proceso secuencial: es decir, se inicia con una idea que va delimitándose y una vez concretada, se determinan los objetivos e interrogantes de investigación, se revisa la teoría y se elabora un marco o una representación teórica. Luego se examinan los objetivos e interrogantes, cuyas posibles respuestas se convierten en hipótesis (diseño de investigación) y se fija una muestra. finalmente, se recogen datos empleando una o más herramientas de medición, las cuales se analizan. (la mayoría de las veces a través del análisis estadístico), para reportar resultados” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.17).

Longitudinal: En cuanto a los bosquejos de tipo longitudinal, se hace la recolección de información en distintas etapas lo que permite realizar deducciones referidas a las transformaciones, sus causales y resultados. Estas etapas por lo general deberán especificarse previamente.

El presente estudio es longitudinal en el sentido que se recogerá la información en una etapa determinada, un mes antes y un mes después del Mantenimiento Autónomo.

2.2. Variables operacionales.

La matriz de operacionalización considera las variables y sus respectivos indicadores.

2.2.1. Variables

“Una variable es una cualidad o atributo que puede oscilar y cuya variación es susceptible de medirse o percibirse” (Hernández, Fernández y Batista, 2010, p.93).

En la presente investigación las variables son el mantenimiento autónomo y la productividad.

2.2.2. Mantenimiento Autónomo

“El sostenimiento autónomo o auto mantenimiento es la acción realizada por los trabajadores u operadores de la producción, éste es el sostenimiento correspondiente al primer nivel” (Cuatrecasas y Torrell, 2010, p.111).

2.2.3. Productividad

Según Gutiérrez, (2010), “La productividad tiene que ver con los logros que se alcanzan en un proceso o un sistema, por lo que aumentar la productividad es conseguir mejores resultados considerando los recursos utilizados para producirlos” (p.20).

2.2.4. Cuadro de Operacionalización de Variables

Tabla 3: Operacionalización de Variable Independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA
Mantenimiento Autónomo	<p>El sostenimiento autónomo o el auto mantenimiento es la acción realizada por los trabajadores de la producción</p> <p>Este es el sostenimiento de primer nivel, (Cuatrecasas y Torrell, p132,133)</p>	<p>El sostenimiento autónomo será aplicado teniendo como dimensiones medibles el establecimiento estándares de limpieza y lubricación, la inspección general el programa de capacitación y el control del mantenimiento autónomo y se miden mediante sus indicadores, obteniendo la información en las fichas de recolección de datos</p>	Nivel Básico	Ajuste de equipos (AE)	$AE = \frac{LLE}{LLP} \times 100$ <p>LLE: Limpieza y lubricación ejecutada LLP: Limpieza y lubricación programada</p>	RAZÓN
			Nivel de eficiencia	Inspecciones de equipos (IE)	$IE = \frac{IEE}{IEP} \times 100$ <p>IEE: Inspección de equipos realizado IEP: Inspección de equipos programado</p>	RAZÓN
			Nivel de plena implementación	Implantación de Estándares (IE)	$IE = \frac{NEE}{NEP} \times 100$ <p>NEE= Número de estándares ejecutados NEP = Número de estándares planificados</p>	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Operacionalización de Variable Dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA
Productividad	Según Gutiérrez, (2010), la productividad tiene que ver con los logros que se alcanzan en un proceso o un sistema, por lo que aumentar la productividad es conseguir mejores resultados considerando los recursos utilizados para producirlos. (p.20).	La productividad tiene como dimensiones a la eficiencia y eficacia y se mide mediante sus indicadores respectivos, para lo cual se recolecta la información en las fichas durante el periodo de estudio	EFICIENCIA	Horas de producción de envases (HPE)	$HPE = \frac{THR}{THP} \times 100$ <p>THR: Total horas reales THP: Total horas programadas</p>	RAZÓN
			EFICACIA	Producción de envases (PE)	$PE = \frac{PEE}{PEP} \times 100$ <p>PEE: Producción de envases ejecutados PEP: Producción de envases programados</p>	RAZÓN

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

“Es la totalidad de todos los componentes (unidades de análisis) que forman parte del ámbito espacial donde se impulsa el trabajo del estudio a realizarse” (Carrasco, 2013, p.236).

La población está constituida por la producción diaria realizada en la línea 9 de la fábrica de envases para el producto Qali Warma en la empresa Gloria S.A., durante 24 días hábiles del mes correspondiente al año 2018.

2.3.2. Muestra

“Son todos los componentes de la población que tienen la facultad de ser escogidos de interés por el cual se reunirán los datos, por lo cual se define o se delimita de antemano con precisión, este deberá ser relevante de dicha población” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.173).

En el proyecto desarrollado para efectos de cálculo estadístico se consideró la población y la muestra iguales ya que no hay muestreo y consta de la producción realizada en la línea 9 de la fábrica de envases para el producto Qali Warma en la empresa Gloria S.A., en el mismo periodo del año 2018.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica

“Es aquella en la que el investigador puede mirar y recolectar la información mediante su propia observación” (Tamayo y Tamayo 1992, p.35)

Se hizo uso de técnicas de exploración de campo. Del mismo modo, al observar directamente se hizo posible la obtención de información interesante útil en el tratamiento de la indagación.

2.4.2. Instrumento

“Los instrumentos para medir de manera adecuada son aquellos en los que recoge información observable la que representa efectivamente las conceptualizaciones o

variables que el estudioso tiene pensado realizar” (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p.199).

En congruencia con las técnicas de indagación propuesta, la herramienta utilizada fue la ficha de recolección de datos o fichas de registro, esta forma de recopilación de datos conlleva a tener un registro detallado, válido y confiable de comportamientos y situaciones que pueden observarse mediante la recolección de información y los datos de medición de los indicadores del proceso de control interno.

2.4.3. Validez

“La legitimidad del tema tratado indica el grado en que un instrumento refleja un dominio particular acerca del contenido de lo que se mide” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p 201).

En esta investigación, la validación del instrumento de medición se sustentará a través de juicio de expertos de la Universidad y que son Ingenieros Industriales, temáticos y metodólogos.

Tabla 5: Relación de expertos de la Universidad César Vallejo

No	Nombre y apellidos y expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Mg. Ronald Dávila Laguna	Si	Si	Si
2	Mg. Lino Rodríguez Alegre	Si	Si	Si
3	Mg. Leónidas Benites Rodríguez	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

2.4.4. Confiabilidad

“La credibilidad de un instrumento de cálculo se refiere al rango en que su aplicación se repite al mismo individuo u objeto que proporciona resultados similares” (Hernández, Fernández, Baptista, 2014, p. 200).

Los reportes utilizados y registrados en los instrumentos de recolección de datos son confiables y están certificados mediante la firma del Gerente de la empresa Gloria S.A. cuya información recolectada permite obtener resultados confiables.

2.5. Métodos de análisis de datos

“En este procedimiento cuantitativo inicialmente se recoge toda la información y posteriormente se analizan los resultados, además, el estudio es bastante homogenizado (siguiendo un orden: primero análisis de confiabilidad y validez; segundo, estadística descriptiva; tercero, estadística inferencial” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.623).

En el presente trabajo de investigación se hará uso del programa estadístico SPSS 22.0, el cual procesará los datos ingresados para luego hacer uso de la estadística descriptiva con el fin de confirmar o negar la hipótesis.

2.5.1. Análisis Descriptivo

Córdoba (2003), indica que “Se califica como estadística descriptiva, al conjunto de procedimientos estadísticos que se vinculan con el resumen y la relación de los datos, como tablas, gráficos y el análisis mediante algunos cálculos” (p.1).

En la presente investigación se procesó los datos obtenidos en el programa estadístico SPSS versión 22, en las fases pre y post prueba y se obtuvo las tablas de frecuencias y el cálculo de la media, varianza y desviación estándar como resultados principales, generándose en las tablas descriptivas, identificando las diferencias halladas en cada caso. También se obtuvo la curva de normalidad donde detalla el resultado en la tabla respectiva de manera comparada en pre y post prueba con un 95% de confianza.

Así mismo se utilizó para el Software Excel con el cual se hizo las comparaciones en tablas y gráficos de los datos del pre y post prueba de ambas variables.

2.5.2. Análisis Inferencial

Hernández R. Fernández C y Baptista. (2014), considera que “La estadística inferencial sirve para comprobar las hipótesis y evaluar parámetros” (p.299).

El análisis de datos se hizo con el software SPSS versión 22, donde la prueba de normalidad permitió determinar que los datos cumplieron las condiciones de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro – Wilk cuyos valores fueron superiores a 0,05 por lo que cumplieron la condición de normalidad.

La contrastación de las hipótesis se hizo con el mismo software, realizando la prueba T Student para muestras emparejadas, determinando la comparación de medias y la prueba

de las hipótesis respectivamente con un nivel de confianza del 95% y significancia bilateral de 0,05.

2.6. Aspectos éticos

Se confirma que las referencias consignadas en este estudio fueron analizadas de manera adecuada, en donde los resultados son el reflejo de los datos obtenidos demostrando su veracidad de la información, así como el cumplimiento de los procedimientos de investigación impartidos por la misma Universidad César Vallejo.

2.7. Desarrollo de la propuesta

El presente estudio se realizó en la empresa Gloria S.A.



Figura 7: Logotipo de la empresa

La planta de producción de la empresa se localiza en el distrito de Huachipa.

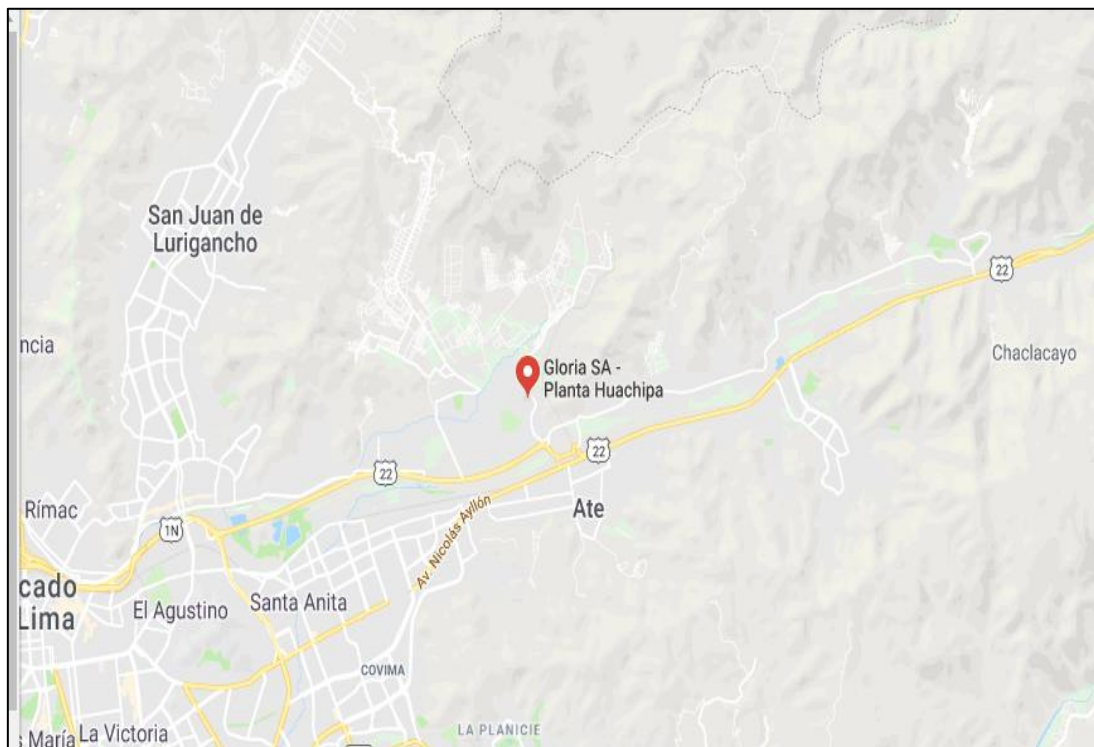


Figura 8. Plano de ubicación de la planta de producción de la empresa Gloria S.A.

Se realizó la investigación en la línea 9 de fábrica de envases de la empresa Gloria S.A. que es una empresa muy reconocida en el territorio nacional, que tiene un posicionamiento sólido en el campo de productos lácteos, y es una marca preferida en muchos hogares peruanos.

Se dedica a la industria a preparar, envasar, manufacturar, comprar, vender, importar, exportar y comercializar toda clase de productos y derivados lácteos, productos alimenticios compuestos por frutas, legumbres y hortalizas, aceites y grasas a partir de sustancias animales y vegetales, productos cárnicos, elaboración y conservación de pescado y de productos de pescado; y toda clase de productos alimenticios y bebidas en general.

En dicha línea de fabricación, se presentan ineficiencias en cuanto al cuidado y limpieza las máquinas, que tiene que ver con el buen uso de recursos, los tiempos de fabricación y los desperdicios generados durante la fabricación de envases, ejecutados por los operadores de las máquinas. También las paradas de máquina retrasan la producción y los desperdicios que se generan en el ciclo de producción ocasionan gastos innecesarios a la empresa.

Es importante mejorar el rendimiento de las máquinas que permita evitar los gastos innecesarios ocasionados por una mala ejecución del mantenimiento en la línea 9. De esta forma se podrá mejorar la producción y cubrir la demanda insatisfecha. Esto es la razón fundamental por lo que se desarrolla la presente investigación.

2.7.1. Situación actual

Gloria S.A. empresa muy reconocida en el mercado nacional, posicionada siempre en los primeros lugares en el gusto de los hogares peruanos, marca muy sólida y reconocida en la fabricación de productos lácteos, y preferida en muchos hogares peruanos.

Se dedica a la industria a la preparación, envasado, manufactura, vende, importa, exporta y comercializa toda clase de productos y derivados de la leche, productos alimenticios compuestos por frutas, legumbres y hortalizas, aceites y grasas a partir de sustancias animales y vegetales, productos cárnicos, elaboración y conservación de pescado y de productos de pescado; y toda clase de productos alimenticios.

Los objetivos estratégicos de Gloria S.A. son los siguientes:

- ✓ Aumentar el consumo de la leche a nivel nacional, así como el aprovechamiento, crecimiento del consumo de jugos y refrescos.
- ✓ Estar a la vanguardia en la elaboración y venta de leche y derivados de la leche con una campaña de promoción orientada a niños, adolescentes y jóvenes.
- ✓ Consolidar su presencia en el mercado interno de lácteos y sus derivados, y mejorar su situación competitiva mediante una estrategia efectiva, a la vez que fortalece la oferta de sus productos.
- ✓ Aumentar la fabricación de leche en sus diversas plantas y su capacidad instalada, incrementando lo hecho en años anteriores, 143.21 millones de litros de leche y 205.74 millones de litros de yogur.
- ✓ Administrar el riesgo de gestión de capital: proteger la capacidad de la compañía para seguir operando de manera que continúe brindando rentabilidad a los accionistas y beneficios a los otros participantes, y sostener un fuerte crecimiento de capital para fortalecer el desarrollo de sus operaciones.

En los últimos tiempos la empresa Gloria viene diversificando constantemente su cartera de productos con el único interés de satisfacer mejor a sus clientes y consumidores nacionales y es así que a la fecha cuenta con las marcas:

- Gloria, Bonlé
- Pura Vida
- Bella Holandesa
- Mónaco
- Chicolac
- Yomost
- Yogurello

Además, la diversidad de productos como:

- Leche evaporada
- Leche fresca UHT en caja y en bolsa
- Yogures
- Quesos
- Base de helados
- Crema de leche
- Manjarblanco
- Mantequilla

- Mermelada
- Jugos
- Refrescos
- Café
- Conservas de pescado

Tabla 6. Nivel de participación de mercado con productos principales

Producto	Participación de mercado		
	2014	2015	2016
Leches industrializadas	80.60%	82.00%	75.60%
Leche evaporada	84.60%	84.80%	79.70%
Leche fresca UHT	76.40%	76.80%	69.80%
Yogurt	82.50%	81.90%	80.20%
Leche en polvo Comercial	22.70%	10.80%	7.50%
Refrescos	33.50%	37.62%	37.60%
Jugos Néctares	21.80%	23.68%	24.80%
Mantequilla	60.90%	57.95%	60.30%
Quesos	37.30%	35.60%	32.30%
Majarblanco	27.40%	28.30%	27.80%

Fuente: Gloria S.A.

En la tabla 6 se observa el comportamiento de los productos principales que comercializa la empresa en el mercado local, siendo mayor la participación con leche evaporada.

Misión

Ser una corporación de capitales peruanos con un portafolio diversificado de negocios, con presencia y proyección internacional. Aspiramos satisfacer las necesidades de nuestros clientes y consumidores, con servicios y productos de la más alta calidad y ser siempre su primera opción.

Visión

Mantener el liderazgo en cada uno de los mercados en que participamos a través de la producción y comercialización de bienes con marcas que garanticen un valor agregado. Los procesos y acciones se desarrollarán en un entorno que motive y desarrolle a sus colaboradores y asegure el máximo retorno de la inversión para sus accionistas.

Código de ética y valores

Las empresas del Grupo cimientan su éxito y crecimiento en la siguiente declaración de valores. Todos sus actos se rigen por una conducta honesta, transparente y ética:

Dedicación al trabajo, fomentan una cultura de trabajo donde el esfuerzo y dedicación de sus colaboradores se orientan a brindar servicios y productos de la más alta calidad. Cultura del éxito, se trazan objetivos exigentes y trabajan tenazmente hasta alcanzarlos. Orientación a la persona. Fomentan el trabajo en equipo y valoran el profesionalismo, iniciativa y creatividad de nuestros colaboradores. Responsabilidad social, son partícipes de un sistema social con el cual interactúan. Contribuyen a la permanencia y renovación de los recursos naturales, así como al progreso de las comunidades en las que actúan.

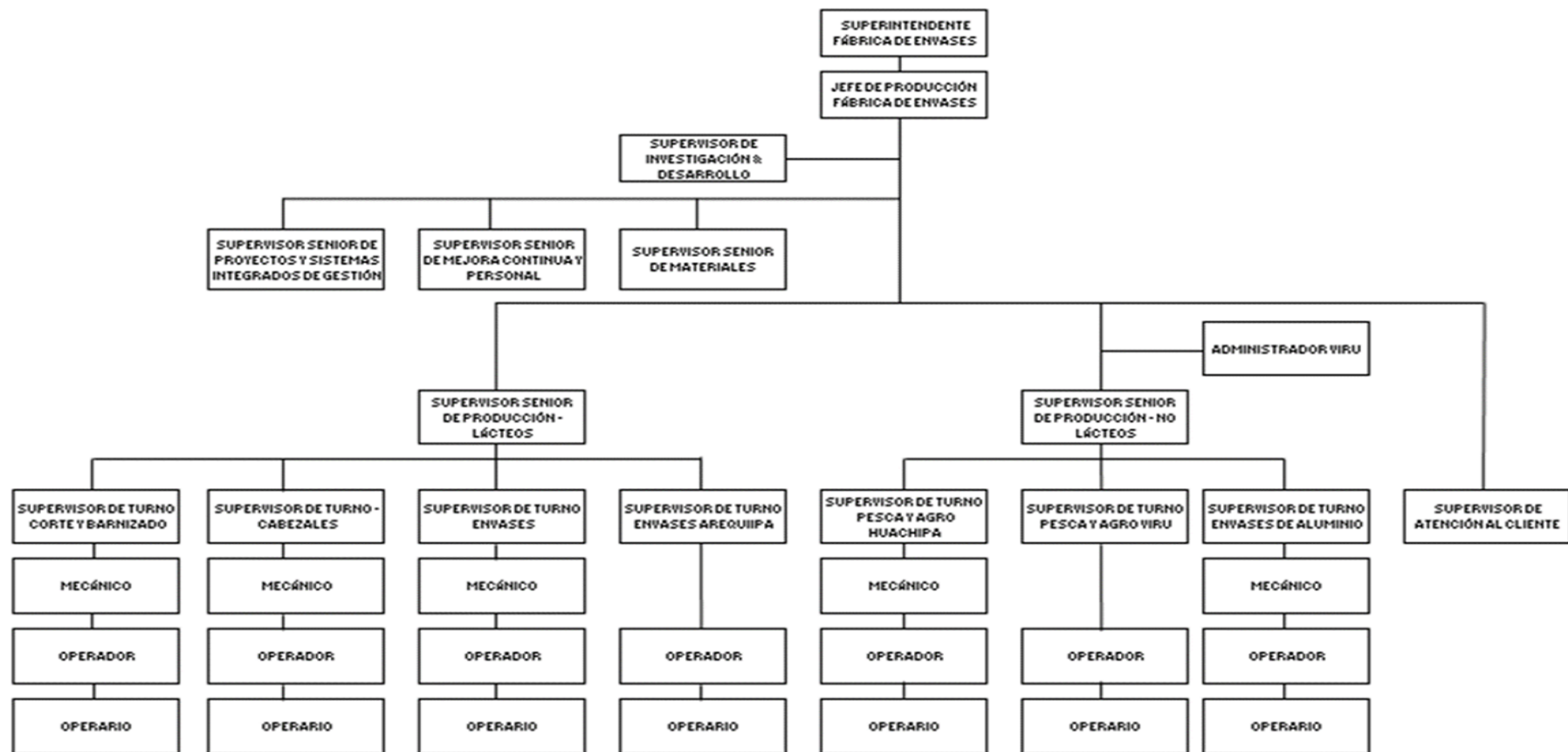


Figura 9: Organigrama del área de fábrica de envases

En la figura 9, se muestra el organigrama de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., siendo el de mayor jerarquía el Superintendente de fábrica de envases, seguido del jefe de producción de la fábrica de envases.

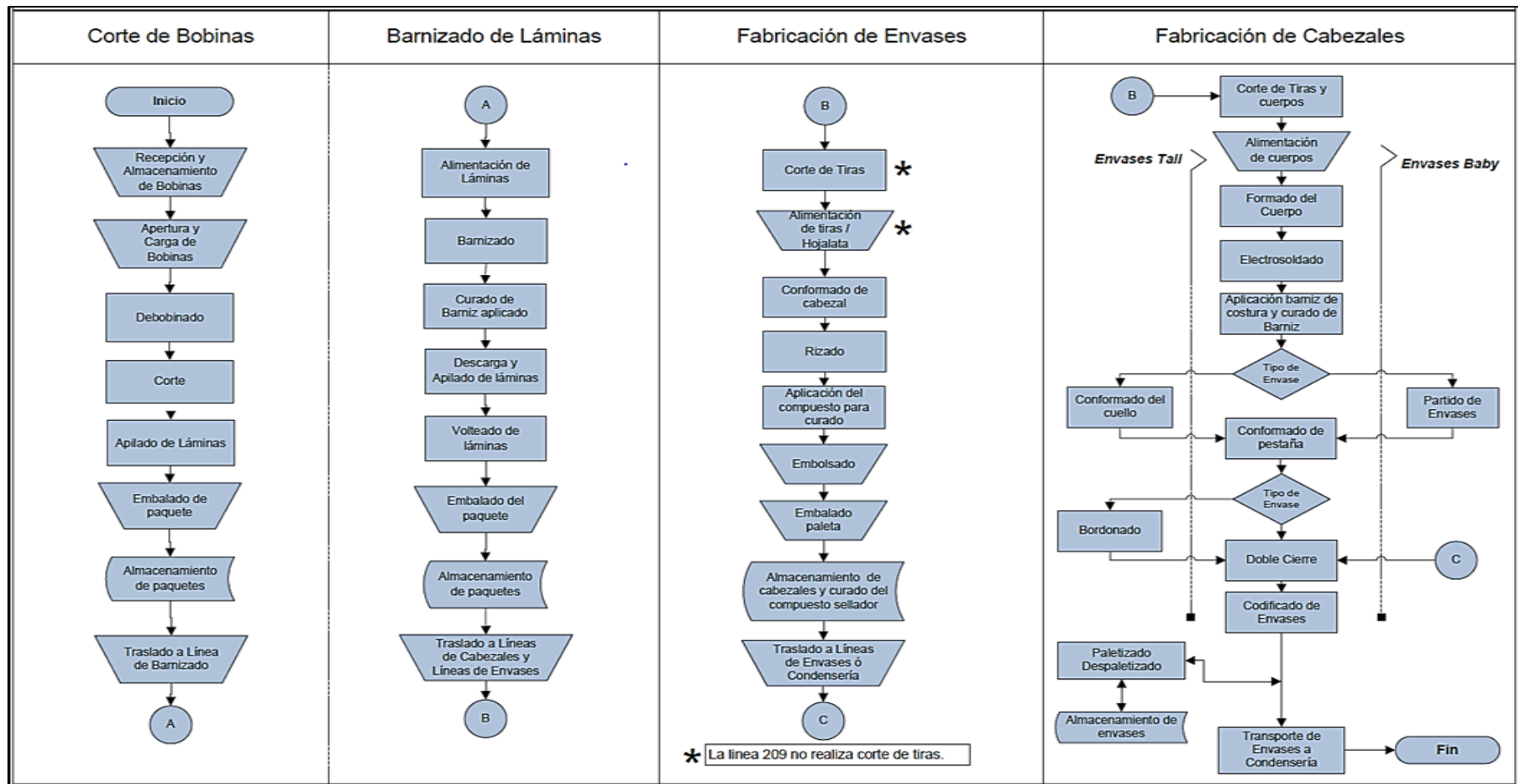


Figura 10: Diagrama de la fabricación de envases

En la figura 10, se tiene el detalla las actividades que se realiza en cada fase de que se requiere para la fabricación de los envases.

El área de fábrica de envases se divide en 4 secciones, las cuales se ejecutan según la secuencia de producción de la fabricación de envases.

Tabla 7: Secciones de la fábrica de envases

Secciones de la fábrica de envases	Cantidad de secciones
Corte de bobina	1
Barnizado de láminas	1
Cabezales	1
Envase de cuerpo	2

Fuente: Gloria S.A.

La relación que existe entre la sección de envases cuerpo y las otras secciones de fábrica de envases es que en la sección de Corte de bobinas y barnizado de láminas proveen a la sección de envases cuerpo las láminas ya cortadas y barnizadas con el respectivo Ítem para la elaboración de envases metálicos.

La sección de cabezales provee los fondos con un compuesto sellador para la hermeticidad del envase y su respectivo reposo (curado) de los fondos para la elaboración de envases metálicos.

Descripción del área a analizar

El área de fábrica de envases es la encargada de producir los envases metálicos con su respectivo fondo para el llenado de la leche en el área de Condensaría, el proceso se indica a continuación:

- a) **Corte de cuerpos:** El operador de montacarga transporta la hojalata desde la zona de almacén hasta la zona de operación, alimenta los paquetes de hojalata al alimentador de la cortadora donde es cortada en forma de bloques y es alimentado por un brazo TPM hacia el almacén de la soldadora.
- b) **Formado del cuerpo:** El operador de la soldadora es responsable del soldado de los cuerpos planos y realiza los monitoreos necesarios.
- c) **Aplicación de barniz y curado de barniz:** Durante la aplicación y curado del barniz el operador de la soldadora realiza los monitoreos necesarios.
- d) **Conformado del envase:** Los cabezales son alimentados automáticamente al alimentador de fondos. El envase pasa automáticamente a la cerradora –

conformadora. El operador de la conformadora – cerradora se encarga del conformado o partido del envase dependiendo de la línea. El doble cierre también es controlado.

- e) **Codificado:** El operador de la conformadora se encarga del correcto funcionamiento del codificador de envases.
- f) **Entrega de envases a Condensería:** Luego del codificado, los envases son transportados a través de fajas transportadoras a Condensería y el excedente es paletizado.
- g) **Paletizado:** El operador del paletizador / depaletizador se encarga del paletizado de los mismos y retira los envases defectuosos.
- h) **Enzunchado y plastificado:** El montacarguista se encarga de trasladar los envases paletizados a la enzunchadora y plastificadora de paletas.
- i) **Almacenamiento:** Los envases paletizados son depositados en la zona de almacenamiento de paletas de envases.
- j) **Depaletizado:** Cuando la demanda de envases de Condensería es mayor a la producción de envases, se procede a depaletizar los envases paletizados.

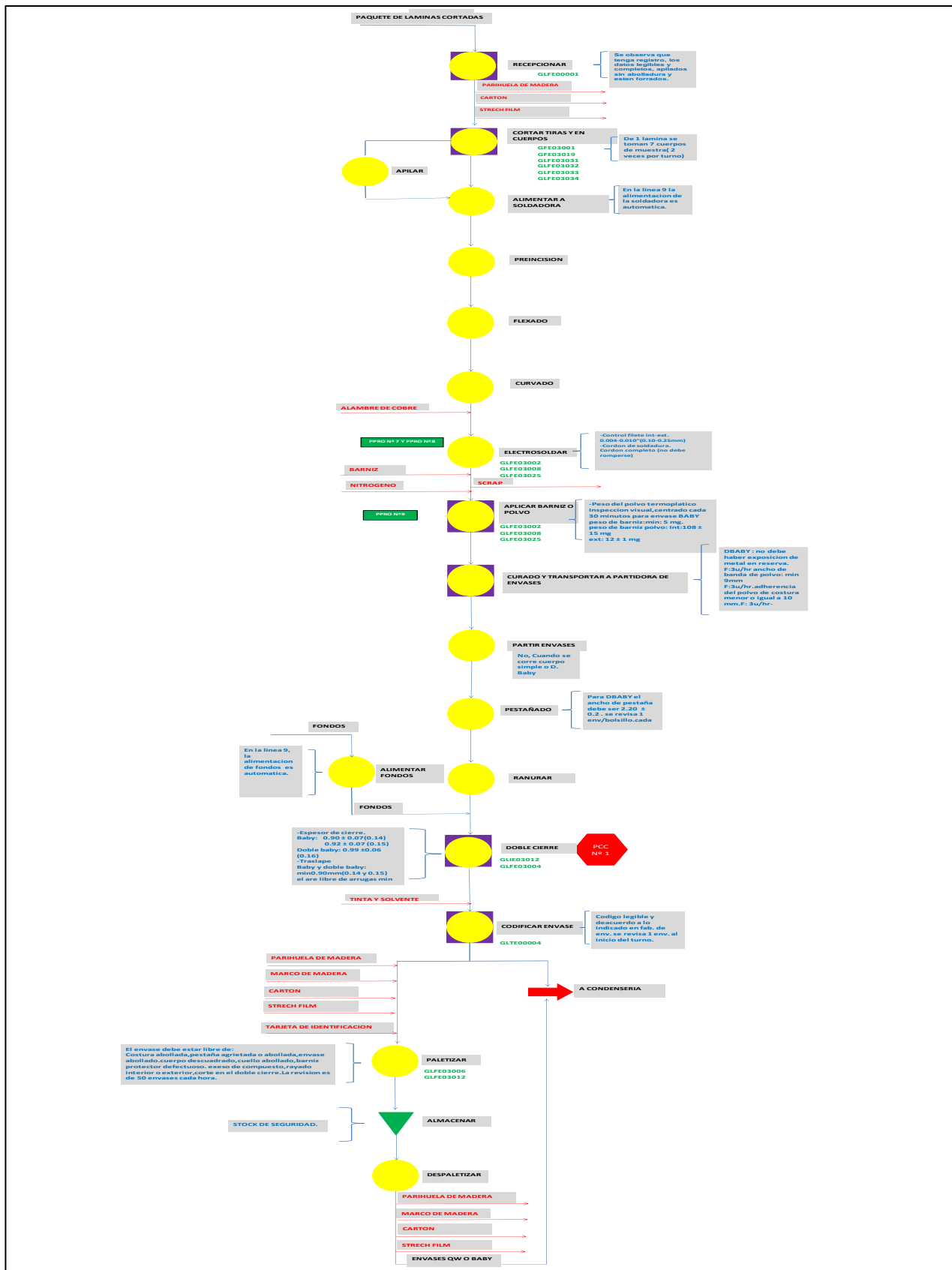


Figura 11: Diagrama de operaciones y procesos de la línea 9

Tabla 8. Personal y máquinas

MAQUINA	CARACTERÍSTICAS (FUNCIONES QUE CUMPLE LA MÁQUINA)	Cantidad de personal
Cortadora (Ocsam)	La cizalla doble TSN211 sirve para el corte de la hojalata de diferentes formatos y Espesores. Su trabajo consiste precisamente en el desbarbado de las hojas mismas en las dos direcciones (longitud y anchura) y en su reducción a tiras o fajitas de diámetro y alturas variables en función de los formatos y del empleo específico. Su función es cortar las láminas en forma de tiras y chapas para la fabricación de los envases.	4
Soldadora Soudronic (Soucan 690)	El proceso de soldadura por roldanas o también conocido como soldadura de costura es una adaptación del proceso de soldadura por puntos que forma parte de los procesos de soldadura por resistencia. La costura se forma debido a una serie de soldaduras por punto que se superponen mediante el giro de los electrodos circulares o roldanas, que son los encargados de ejercer presión y corriente, para formar una superficie continua en la unión apretada. Se produce la soldadura en las superficies de contacto de dos metales similares	4
Horno de curado (Soucure)	La labor que se realiza con el horno de curado es secar y eliminar los gases de la aplicación del barniz.	4
Pestañadora. Bordonadora (Germann Frei)	La Pestañadora es la que al borde de la hojalata hace unas pestañas al inicio y al final del cuerpo de los envases cuando ingresa a la máquina cerradora, para la hermeticidad del envase.	4
Cerradora (Angelus)	Las cerradoras de envase giratorio realizan la operación de cierre mientras el envase gira sobre su eje. Para envases redondos, se suelen emplear cerradoras de envase giratorio, que permiten altas velocidades de cerrado, actualmente muy por encima de los 1000 envases/minuto. Para ello se recurre a dotar a la máquina de hasta 12 estaciones o cabezas de cierre, que giran alrededor de un cabezal central donde se encuentran las levas de accionamiento. En cada cabeza va montado el conjunto formado por el mandril, plato de compresión y envase que giran conjuntamente, y los brazos portadores de las rutinas que se aproximan para efectuar el cierre. El envase y la tapa son alimentados separadamente, colocándose entre el mandril y el plato, siendo el expulsor quien mantiene la tapa en su lugar mientras el plato sube hasta oprimir el envase contra el mandril. En ese momento comienza a girar el conjunto, produciéndose la primera operación de cierre por la acción de las rutinas correspondientes accionadas por una leva; a continuación, se efectúa la segunda operación que plancha y acaba el cierre.	4
Paletizador y depaletizador (Mectra)	El paletizador y depaletizador sirve para almacenar los envases y a la vez cumple la función de entregar envases al área de condensaría.	4

Fuente: Elaboración propia

Zona de planta de la fábrica de envases

En el área de fabricación de envases se tiene la distribución de las máquinas que se ubican de acuerdo al ciclo de producción cuya distribución fue diseñada para facilitar el trabajo y evitar pérdidas de tiempo durante el proceso de fabricación. Es importante detallar que la ubicación de las máquinas facilita la manipulación de las mismas lo que permite al operador trabajar cómodamente durante el tiempo de trabajo. Esto facilita que, al momento de hacer el mantenimiento de las mismas, no se requiere movilizar a otra zona para trabajar cómodamente.

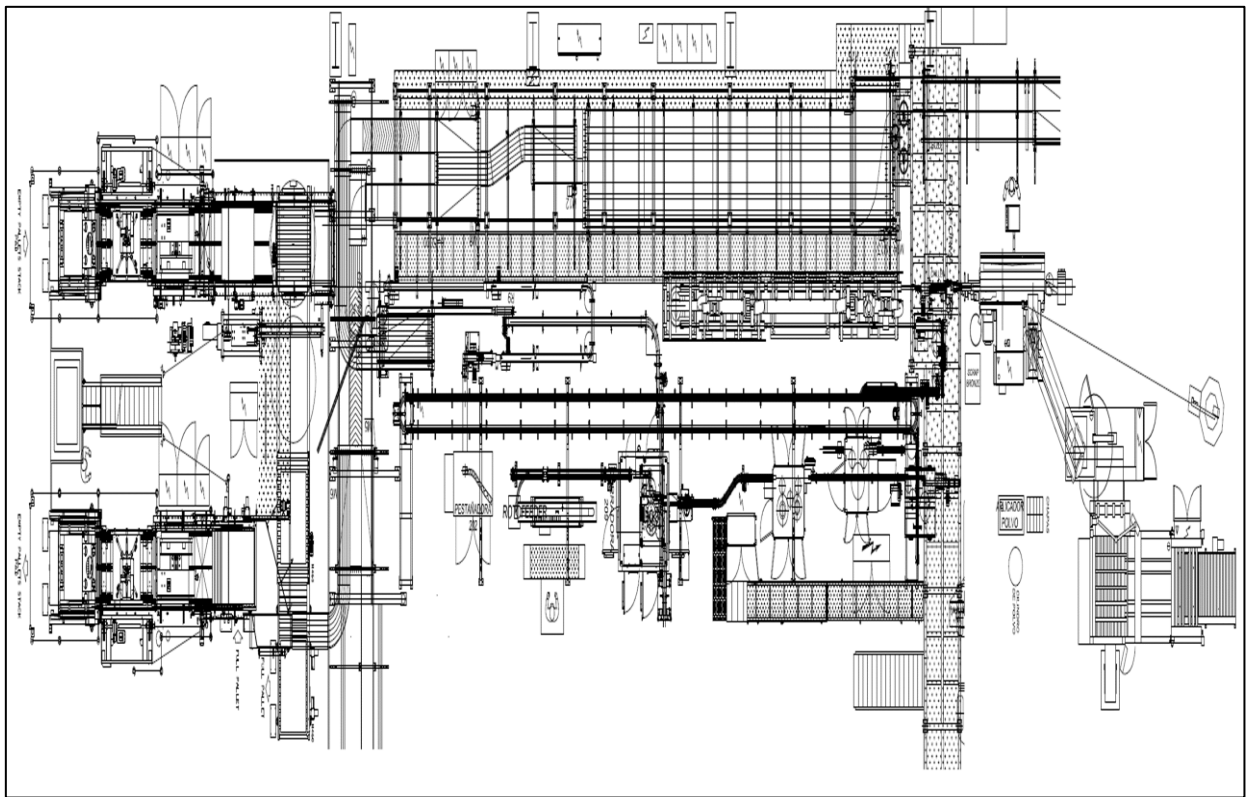


Figura 12: Layout de la línea 9 de fábrica de envases

En la figura 12, se muestra el Layout de la línea 9 de fábrica de envases con lo que se puede observar la forma de distribución de las máquinas para el proceso de fabricación de envases, siendo adecuada la forma de distribución lo que garantiza una producción continua sin interferencias del personal durante la fabricación.

Problema identificado

Podemos apreciar que antes de la implementación del mantenimiento autónomo a las máquinas de la línea 9 que se encuentran con suciedad, algunas en mal estado y con la dificultad de no identificar la causa que origina las paradas en producción y los envases defectuosos que se generan durante el proceso productivo.

Se detalla los inconvenientes según los indicadores de la variable independiente durante el mes de agosto del 2018:

1. Capacitación del personal operativo

De acuerdo a lo establecido en la capacitación del personal operativo, se observa que no se logró cumplir con la programación planeada durante el mes de agosto debido a factores de tiempo y falta de personal directivo para la capacitación por labores de la empresa.

2. Inspecciones realizadas por el operador

Respecto a las inspecciones programadas no se cumplió con lo planeado lo que constituye una causa significativa de paradas de máquina durante la producción, esto debido a que no hay un monitoreo del personal para las verificaciones del cumplimiento de las inspecciones y la falta de un formato de reporte del funcionamiento de las máquinas.

3. Ejecución de estándares de limpieza y lubricación

Según los estándares existentes en la línea 9, no se logró cumplir durante el mes de agosto con la limpieza y lubricación programadas en las máquinas de la línea 9. La labor de limpieza y lubricación no se realizó adecuadamente por falta de insumos y materiales para este fin, debido a que no se pide oportunamente lo necesario para esta labor, faltando frecuentemente estos insumos para el cumplimiento del mismo.

4. Defectos de producción

Durante el proceso de producción en el mes de agosto se tienen envases defectuosos ocasionados por falta de un buen mantenimiento autónomo. Por otra parte, se pone de manifiesto que los productos defectuosos también se dan por las fallas que se dan en el proceso de fabricación de los envases, que ocasiona frecuentemente las máquinas al momento de paradas no programadas por causas mecánicas.

Tabla 9: Información recolectada antes de la aplicación del mantenimiento autónomo

MANTENIMIENTO AUTÓNOMO												
DIAS (AGOSTO)	AJUSTE DE EQUIPOS		% DE AJUSTE DE EQUIPO	PROMEDIO EN %	INSPECCION DE EQUIPOS		% INSPECCION DE EQUIPO	PROMEDIO EN %	IMPLANTACION DE ESTANDARES		% IMPLANTACION DE ESTANDARES	PROMEDIO EN %
	LLE	LLP			IEE	IEP			NEE	NEP		
04/08/2018	5	8	62.5%	65.6%	5	8	62.5%	66.7%	7	10	70.0%	57.9%
06/08/2018	5	8	62.5%		5	8	62.5%		7	10	70.0%	
07/08/2018	5	8	62.5%		6	8	75.0%		6	10	60.0%	
08/08/2018	5	8	62.5%		5	8	62.5%		6	10	60.0%	
09/08/2018	4	8	50.0%		6	8	75.0%		6	10	60.0%	
10/08/2018	4	8	50.0%		5	8	62.5%		8	10	80.0%	
11/08/2018	6	8	75.0%		5	8	62.5%		5	10	50.0%	
13/08/2018	6	8	75.0%		6	8	75.0%		5	10	50.0%	
14/08/2018	6	8	75.0%		4	8	50.0%		6	10	60.0%	
15/08/2018	5	8	62.5%		5	8	62.5%		6	10	60.0%	
16/08/2018	5	8	62.5%		6	8	75.0%		6	10	60.0%	
17/08/2018	5	8	62.5%		5	8	62.5%		6	10	60.0%	
18/08/2018	5	8	62.5%		5	8	62.5%		6	10	60.0%	
20/08/2018	6	8	75.0%		6	8	75.0%		6	10	60.0%	
21/08/2018	6	8	75.0%		6	8	75.0%		5	10	50.0%	
22/08/2018	6	8	75.0%		6	8	75.0%		5	10	50.0%	
23/08/2018	6	8	75.0%		7	8	87.5%		5	10	50.0%	
24/08/2018	5	8	62.5%		5	8	62.5%		5	10	50.0%	
25/08/2018	5	8	62.5%		5	8	62.5%		6	10	60.0%	
27/08/2018	5	8	62.5%		5	8	62.5%		5	10	50.0%	
28/08/2018	5	8	62.5%		6	8	75.0%		6	10	60.0%	
29/08/2018	5	8	62.5%		4	8	50.0%		6	10	60.0%	
30/08/2018	5	8	62.5%		4	8	50.0%		5	10	50.0%	
31/08/2018	6	8	75.0%		6	8	75.0%		5	10	50.0%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se tiene el resumen de los indicadores del mantenimiento autónomo que fueron registrados durante el mes de agosto durante 24 días hábiles laborables, antes de aplicar el mantenimiento autónomo.

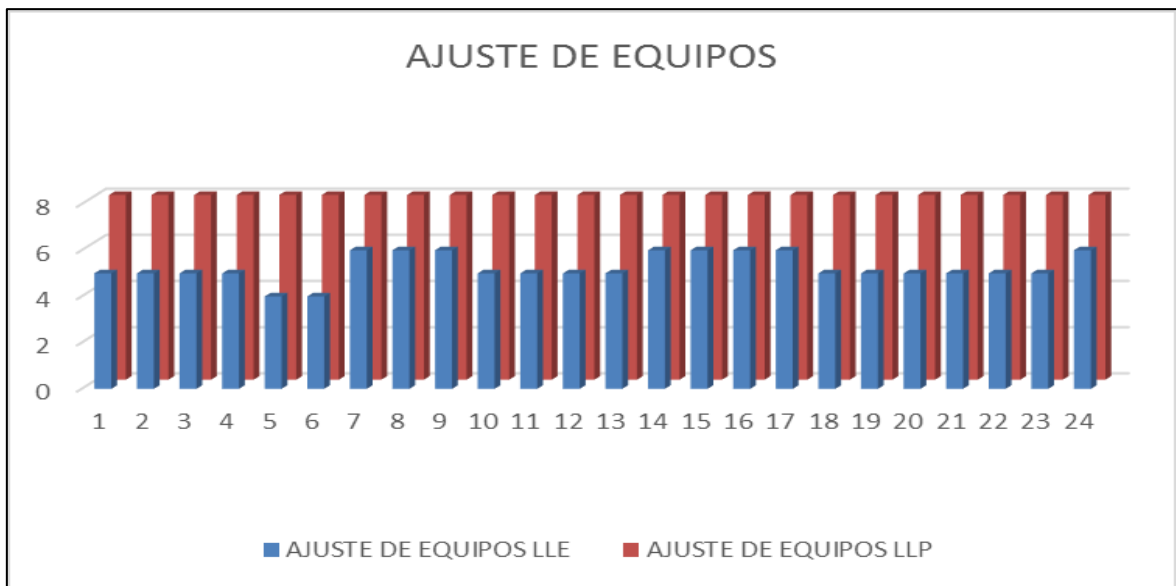


Figura 13. Ajustes de equipos en la línea 9 de fábrica de envases

En la figura 13, se observa el comportamiento del ajuste de equipos, la limpieza y lubricación de equipos tuvo un promedio de 65,6% como se registra en la tabla 9, demostrándose que no se cumple a cabalidad las labores encomendadas al personal del área.

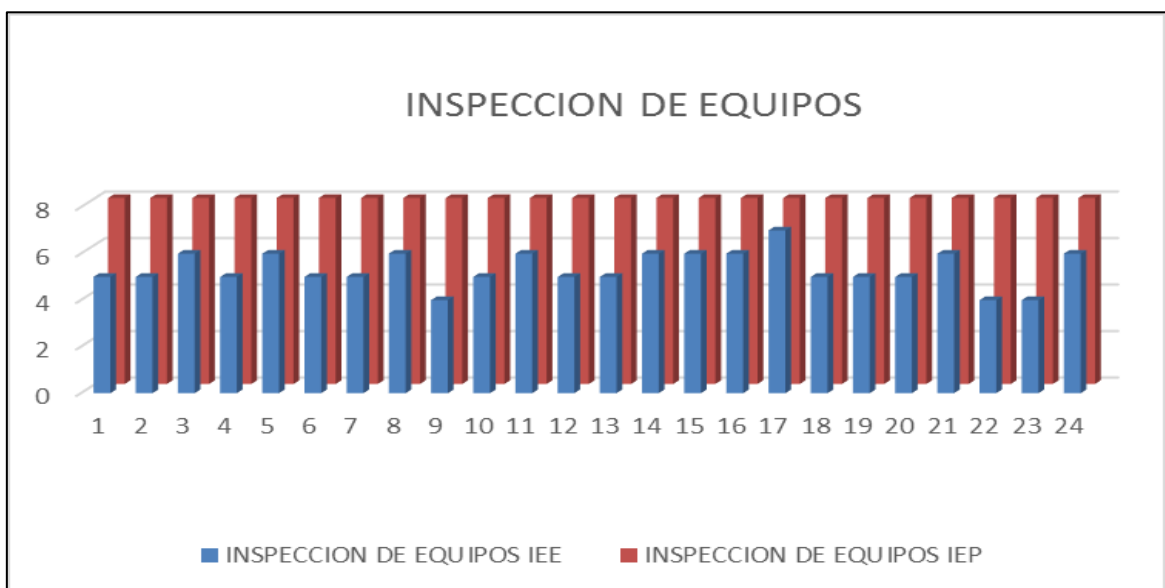


Figura 14. Inspección de equipos en la línea 9 de fabricación de envases

En la figura 14, se observa el comportamiento de la inspección de equipos y que tiene un promedio de 66,7% como consta en la tabla 9, lo que demuestra que hay un marcado incumplimiento en dicha labor en la línea 9 de la fábrica de envases, lo que es causa fundamental de las fallas y averías que tienen los equipos respectivos.

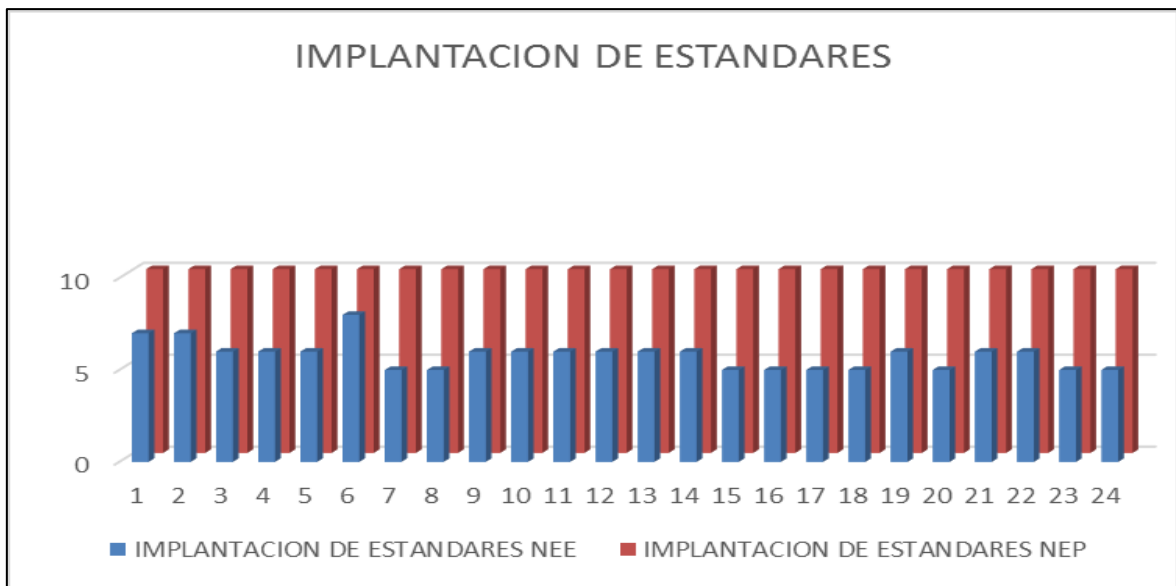


Figura 15. Implantación de estándares

En la figura 15, se observa que los estándares aún no se han consolidado en la línea 9 de fabricación de envases, logrando un promedio de 57,9% como consta en la tabla 9, siendo determinante en las fallas que presentan los equipos

A continuación, se realiza un análisis de los porcentajes obtenidos en la eficiencia, eficacia y productividad de manera independiente durante el mes de agosto del 2018, con la finalidad de analizar los resultados porcentuales que se tiene antes de la aplicación del mantenimiento autónomo.

Eficiencia antes de aplicar el mantenimiento autónomo

Tabla 10. Eficiencia antes de la aplicación del mantenimiento autónomo

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL MES DE AGOSTO				
DATOS GENERALES				
INVESTIGADOR	JOHNNY MENDO MALUQUISH			
EMPRESA				
GLORIA			INDICADOR DE EFICIENCIA	
DIA	TOTAL HORAS REALES	TOTAL HORAS PROGRAMADAS	$EFICIENCIA = \frac{THR}{THP} \times 100$	Promedio de % de eficiencia
AGOSTO				
04/08/2018	6.1	8	76.20%	70,5%
06/08/2018	5.8	8	73.03%	
07/08/2018	5.2	8	65.05%	
08/08/2018	5.5	8	68.90%	
09/08/2018	5.6	8	69.53%	
10/08/2018	5.6	8	70.02%	
11/08/2018	5.1	8	63.76%	
13/08/2018	5.5	8	68.99%	
14/08/2018	5.5	8	68.53%	
15/08/2018	5.5	8	68.65%	
16/08/2018	5.0	8	61.89%	
17/08/2018	5.7	8	71.46%	
18/08/2018	5.6	8	69.55%	
20/08/2018	5.1	8	63.19%	
21/08/2018	5.9	8	73.87%	
22/08/2018	5.9	8	73.13%	
23/08/2018	5.9	8	73.65%	
24/08/2018	5.9	8	73.87%	
25/08/2018	6.2	8	77.04%	
27/08/2018	6.1	8	76.14%	
28/08/2018	5.5	8	68.69%	
29/08/2018	5.5	8	69.28%	
30/08/2018	5.7	8	71.72%	
31/08/2018	6.1	8	76.14%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se tiene los resultados de la eficiencia antes de la aplicación del mantenimiento autónomo, durante 24 días hábiles, de los cuales no se considera los días domingos porque son días no laborables resultando un porcentaje promedio de 70,5% con lo que se concluye que la eficiencia es menor que el promedio esperado en la empresa, siendo importante lograr incrementar las horas laborales en la fábrica de envases en la línea 9.

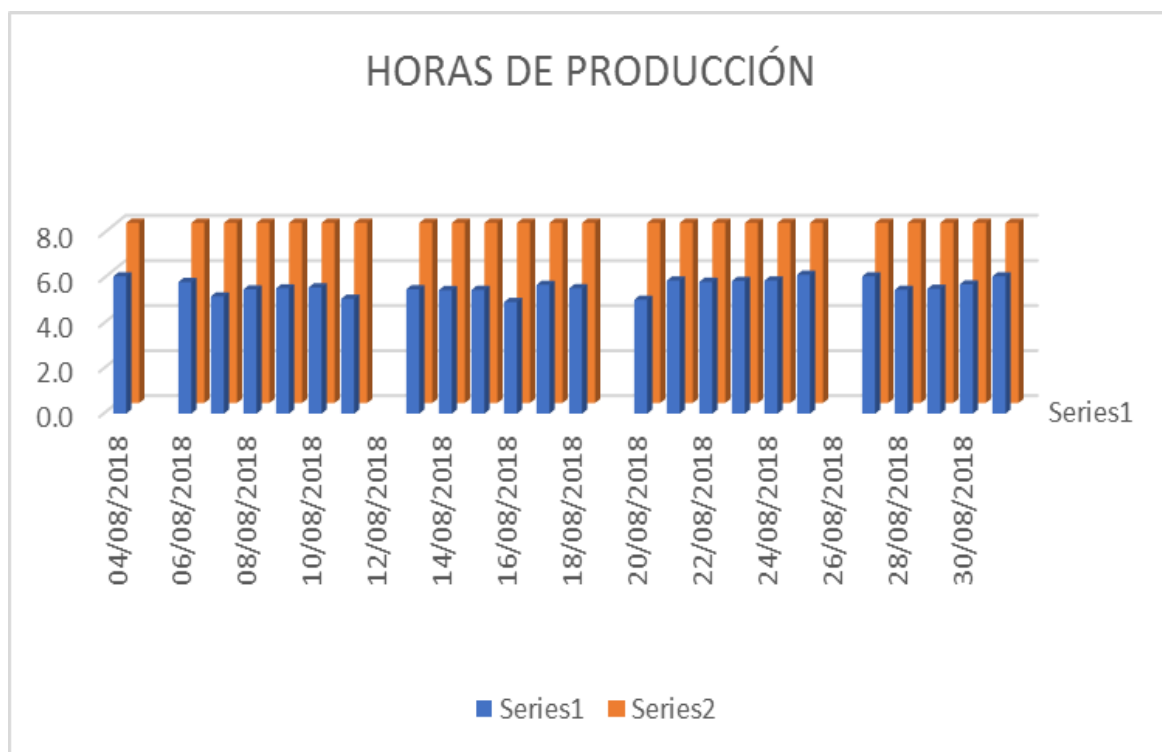


Figura 16. Indicador de eficiencia (Horas de producción de envase antes de aplicar el mantenimiento autónomo)

En la figura 16 se tiene la comparación de las horas de producción de envases durante el mes de agosto del 2018, observando que las horas reales están por debajo de las horas programadas durante el periodo de estudio, corroborando la baja producción de envases en la línea 9.

Eficacia antes del mantenimiento autónomo

Tabla 11. Eficacia antes de la aplicación del mantenimiento autónomo

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL MES DE AGOSTO				
	DATOS GENERALES			
INVESTIGADOR	JOHNNY MENDO MALUQUISH			
EMPRESA	GLORIA			
INDICADOR DE EFICACIA				
DIAS	PRODUCCIÓN DE ENVASES EJECUTADOS	PRODUCCION DE ENVASES PROGRAMADOS	$EFICACIA = \frac{PEE}{PEP} \times 100$	Promedio de % de eficacia
AGOSTO				
04/08/2018	173562	230400	75.33%	70,7%
06/08/2018	166250	230400	72.16%	
07/08/2018	146879	230400	63.75%	
08/08/2018	159745	230400	69.33%	
09/08/2018	171200	230400	74.31%	
10/08/2018	166750	230400	72.37%	
11/08/2018	146892	230400	63.76%	
13/08/2018	158956	230400	68.99%	
14/08/2018	157890	230400	68.53%	
15/08/2018	160562	230400	69.69%	
16/08/2018	145220	230400	63.03%	
17/08/2018	157850	230400	68.51%	
18/08/2018	160235	230400	69.55%	
20/08/2018	145600	230400	63.19%	
21/08/2018	170200	230400	73.87%	
22/08/2018	168500	230400	73.13%	
23/08/2018	169700	230400	73.65%	
24/08/2018	170200	230400	73.87%	
25/08/2018	177500	230400	77.04%	
27/08/2018	175420	230400	76.14%	
28/08/2018	158254	230400	68.69%	
29/08/2018	159623	230400	69.28%	
30/08/2018	165245	230400	71.72%	
31/08/2018	175426	230400	76.14%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11, se tiene los resultados de la eficacia antes de la aplicación del mantenimiento autónomo, durante 24 días hábiles, de los cuales no se considera los días domingos porque son días no laborables resultando un porcentaje promedio de 70,7% con lo que se concluye que la eficacia es menor que el promedio esperado en la empresa, siendo importante lograr incrementar la producción de envases en la línea 9.

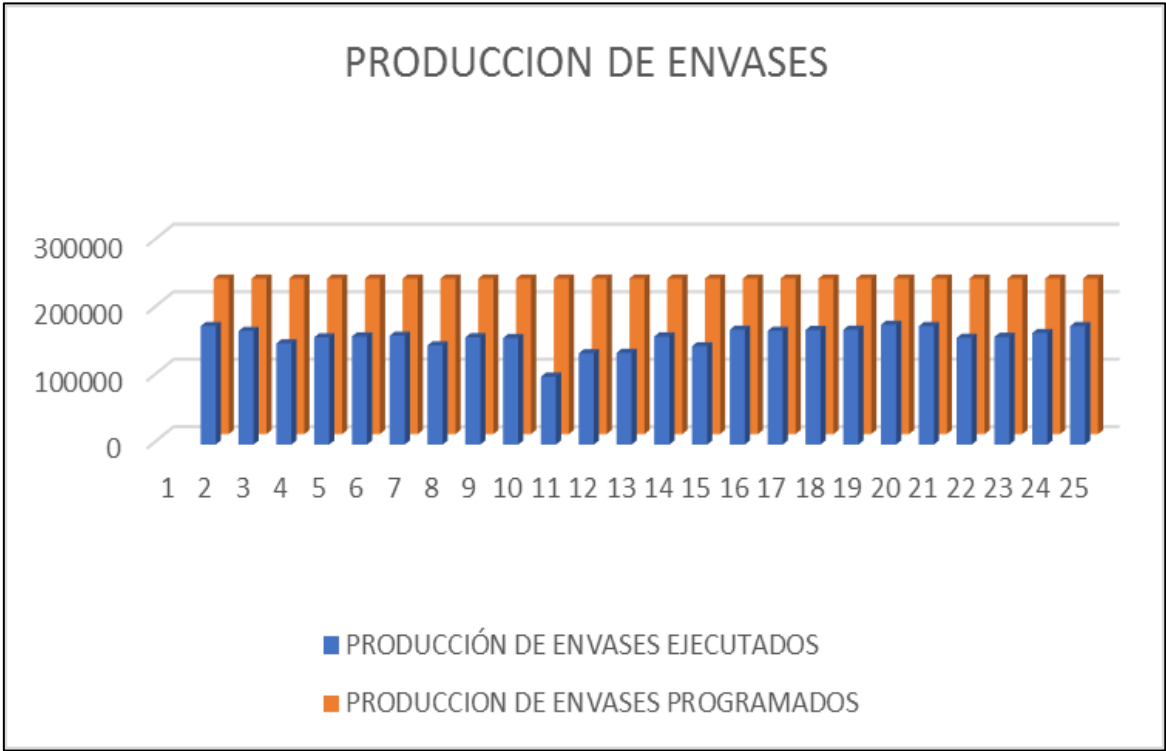


Figura 17. Indicador de eficacia (Producción de envases)

En la figura 17 se observa la producción de envases, durante el mes de agosto siendo inferior a la producción programada, lo que demuestra que no se logra alcanzar la meta de producción programada en la línea 9.

Productividad antes del mantenimiento autónomo

Tabla 12. Productividad antes de la aplicación del mantenimiento autónomo

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL MES DE AGOSTO								
DATOS GENERALES								
INVESTIGADOR	JOHNNY MENDO MALUQUISH							
EMPRESA								
DIAS	EFICIENCIA			EFICACIA			PRODUCTIVIDAD	PROMEDIO DE PRODUCTIVIDAD
AGOSTO								
04/08/2018	6.1	8	76.20%	173562	230400	75.33%	57.40%	50.0%
06/08/2018	5.8	8	73.03%	166250	230400	72.16%	52.69%	
07/08/2018	5.2	8	65.05%	146879	230400	63.75%	41.47%	
08/08/2018	5.5	8	68.90%	159745	230400	69.33%	47.77%	
09/08/2018	5.6	8	69.53%	171200	230400	74.31%	51.67%	
10/08/2018	5.6	8	70.02%	166750	230400	72.37%	50.67%	
11/08/2018	5.1	8	63.76%	146892	230400	63.76%	40.65%	
13/08/2018	5.5	8	68.99%	158956	230400	68.99%	47.60%	
14/08/2018	5.5	8	68.53%	157890	230400	68.53%	46.96%	
15/08/2018	5.5	8	68.65%	160562	230400	69.69%	47.84%	
16/08/2018	5.0	8	61.89%	145220	230400	63.03%	39.01%	
17/08/2018	5.7	8	71.46%	157850	230400	68.51%	48.96%	
18/08/2018	5.6	8	69.55%	160235	230400	69.55%	48.37%	
20/08/2018	5.1	8	63.19%	145600	230400	63.19%	39.94%	
21/08/2018	5.9	8	73.87%	170200	230400	73.87%	54.57%	
22/08/2018	5.9	8	73.13%	168500	230400	73.13%	53.49%	
23/08/2018	5.9	8	73.65%	169700	230400	73.65%	54.25%	
24/08/2018	5.9	8	73.87%	170200	230400	73.87%	54.57%	
25/08/2018	6.2	8	77.04%	177500	230400	77.04%	59.35%	
27/08/2018	6.1	8	76.14%	175420	230400	76.14%	57.97%	
28/08/2018	5.5	8	68.69%	158254	230400	68.69%	47.18%	
29/08/2018	5.5	8	69.28%	159623	230400	69.28%	48.00%	
30/08/2018	5.7	8	71.72%	165245	230400	71.72%	51.44%	
31/08/2018	6.1	8	76.14%	175426	230400	76.14%	57.97%	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12, se tiene los resultados de la productividad antes de la aplicación del mantenimiento autónomo, durante 30 días, de los cuales no se considera los días domingos

porque son días no laborables resultando un porcentaje promedio de 50,0 % con lo que se concluye que la productividad es menor que el promedio esperado en la empresa, siendo importante lograr incrementar la producción de envases en la línea 9.



Figura 18. Productividad

En la figura 18, se observa que el porcentaje de productividad no llega a superar el 60%, por lo que se comprueba una baja productividad por debajo de la meta que se desea alcanzar en la línea 9 de fabricación de envases.

2.7.2. Propuesta de mejora

Análisis de alternativas de solución

Para la identificación y análisis de las causas que originan la problemática en la línea 9 de fabricación de envases se utilizará la tormenta de ideas en conjunto donde cada colaborador describirá uno o dos problemas, la lista obtenida, de acuerdo al tipo de problema se agruparía por afinidad, para identificar las causas de cada problema.

Tabla 13: Diagrama de Estratificación

CUADRO DE ESTRATIFICACIÓN DE TEMAS QUE VAN RELACIONADOS CON ACTIVIDADES QUE CAUSAN BAJA PRODUCTIVIDAD					
ACTIVIDADES POR CADA CAUSA	GESTION	PROCESO	MANTENIMIENTO	CALIDAD	TOTAL
Falta de herramientas y equipos específicos	0	0	1	0	1
Herramientas des calibradas	0	0	1	0	1
No cuenta con indicadores de mantenimiento	1	1	1	1	4
No realiza los análisis cuantitativos y seguimiento a los mantenimientos ejecutados	1	0	1	0	2
No existe proceso adecuado para el proceso de mantenimiento	0	1	1	0	2
El proceso de mantenimiento es deficiente	0	0	1	1	2
Deficiente supervisión al personal de mantenimiento	0	0	1	1	2
Falta de capacitación al personal	1	0	1	0	2
Falta de insumos	1	0	1	0	2
Falta de codificación de repuestos	0	1	1	0	2
Verificación deficiente en el área de mantenimiento	0	0	1	0	1
Espacio reducido para el mantenimiento	1	0	1	1	3
TOTAL	5	3	12	4	24

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 13, se ordenó las actividades por cada causa de mayor a menor donde el Gerente de Planta procedió a dar un valor referido si es causa o no de la productividad baja.

Dónde:

El número “1” nos indica que el Gerente respondió que esa tarea es causa directa ya sea tema de gestión, proceso, mantenimiento o calidad.

El número “0” significa que respondió que no tiene causa directa con dichos procesos.

Se puede observar el resultado de las encuestas que se realizó la respuesta coincide es que los factores de la baja productividad son en Tema de mantenimiento.



Figura 19. Causas de las Actividades de la baja Productividad.

Medición del cumplimiento del mantenimiento Autónomo

Desde que la implementación del mantenimiento autónomo se estableció que se tendría un tiempo determinado de parada de máquina programada 3 veces por semana solo en el primer turno para poder continuar con nuestras inspecciones y limpieza de nuestros equipos, establecer tareas por cada integrante del equipo, el seguimiento correspondiente de las tarjetas mediante una matriz y OPT mensuales para el desarrollo y avance del proyecto.

Tabla 14: Matriz de Priorización de problemas a Resolver

CONSECUCION DE PROBLEMAS POR AREA	Medición	Mando de obra	Materiales	Ambiente de trabajo	Maquinaria	Métodos de trabajo	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas (%)	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
GESTION	2	1	0	0	1	1	MEDIO	5	20.83	7	15	1	Mejora de proceso
PROCESOS	0	0	1	0	1	1	MEDIO	3	12.50	8	20	2	PHVA
MANTENIMIENTO	1	2	1	2	2	2	ALTO	12	50.00	12	30	4	Mantenimiento autónomo
CALIDAD	1	0	2	1	5	1	ALTO	4	16.67	7	25	3	Sistema de calidad
Total problemas	7	5	4	3	10	5		24					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14, después de realizar el análisis de las herramientas de diagnóstico realizado, se procedió a plasmar la priorización de problemas según los temas y alternativas de solución, hallando la tasa porcentual, su impacto y calificación para establecer la prioridad, siendo más relevante el mantenimiento autónomo.

Cronograma del mantenimiento Autónomo

Se establece que el tiempo límite para su aplicación fue de 1 mes, por lo que las actividades se orientaron en el período de 4 semanas, por lo que se elaboró el cronograma que contemple las fases del Mantenimiento Autónomo.

Tabla 15: Cronograma de la Implementación del Mantenimiento Autónomo

<div><div>GRUPO</div><div>GLORIA</div></div>	Responsable de la implementacion Jefe de produccion de fabrica de envases	Observaciones:																													
NIVELES	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	EVENTO DEL MANTENIMIENTO	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA APLICACION DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EN LA LÍNEA 9 DE LA FÁBRICA DE ENVASES, MES DE SETIEMBRE																											
				L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S				
				3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29				
NIVEL BÁSICO	Jefe de producción	Se a inicio con la limpieza inicial, eliminar suciedad se establecen los estandares	1. Limpieza iniicial																												
			2. Eliminación de focos de suciedad																												
			3. Establecer estandares de limpieza e inspección																												
NIVEL DE EFICIENCIA	jefe de producción	Preparación de tareas	4. Inspección general																												
		de inspeccion																													
		del mantenimiento		5. Inspeccion autónoma																											
NIVEL DE IMPLANTACIÓN	Jefe de producción	Organización de tareas	6. Organización y orden del área																												
		y establecimiento del orden en el área y completar la gestion del mantenimiento	7. Completar gestión autónoma de Mantenimiento																												

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15, se tiene el cronograma de Implementación del Mantenimiento Autónomo en las cuales se consideran las 7 fases del Mantenimiento Autónomo.

Tabla 16. Presupuesto para la aplicación del Mantenimiento Autónomo

ITEM	RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	COSTO TOTAL S/.
1	NIVEL BÁSICO			
1.1	Capacitación del personal	3	500.00	1,500.00
1.2	Materiales para la limpieza inicial	8	100.00	800.00
1.3	Materiales de limpieza de focos de suciedad y limpieza de zonas inaccesibles	12	50.00	600.00
2	NIVEL DE EFICIENCIA			
2.1	Servicios de inspección de equipos	2	1,000.00	2,000.00
2.2	Manuales de estándares de equipos	50	10.00	500.00
3	NIVEL DE IMPLANTACIÓN			
3.1	Auditoria de línea 9 de fabricación de envases	1	1,000.00	1,000.00
3.2	Imprevistos	1	500.00	500.00
TOTAL			3,160.00	6,900.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16, se tiene el presupuesto de la aplicación del Mantenimiento Autónomo que es fundamental para concretar las actividades que se programan durante la aplicación del mencionado mantenimiento y que es S/. 6,900.00

2.7.3. Implementación de la propuesta


En la línea 9 de la fábrica de envases previa a la implementación de la propuesta se realizó la capacitación del personal de acuerdo a los lineamientos del Mantenimiento Autónomo, con la finalidad de preparar al personal adecuadamente para obtener resultados favorables.

Capacitación del personal

Previo a la capacitación el superintendente de la fábrica de envases se obtuvo la aprobación del mismo, así como el presupuesto necesario para poner en práctica el cronograma establecido siguiendo los pasos que se establece según las **7 etapas del Mantenimiento Autónomo**.

Se define el tiempo de capacitación y se fija las fechas de capacitación que son para este caso la primera semana del cronograma establecido con temas definidos donde los participantes que son los trabajadores del área reciben orientación de expertos contratados por la empresa y realizan actividades grupales para poner en práctica lo aprendido.


Se realizó la capacitación el mes de agosto del 2018 durante la primera semana respectivamente de 8:00am a 5:00pm, con la participación de todo el personal de manera obligatoria.



Capacitación

Área: **FABRICA DE ENVASES**

Equipo: **LÍNEA 9**



PILAR: MANTENIMIENTO AUTÓNOMO			MES: AGOSTO									
N°	Participantes	AREA	S1		S2		S3		S4		S5	
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Carlos Santa María	Linea 9	x		x		x		x		x	
2	Abel Zambrano	Linea 9	x		x		x		x		x	
3	Yian Huarca	Linea 9	x		x		x		x		x	
4	Josma Ortiz	Linea 9	x		x		x		x		x	
5	Luis Ríos	Linea 9	x		x		x		x		x	
6	Fidel Barrios	Linea 9	x		x		x		x		x	
7	Carlos Mendoza	Linea 9	x		x		x		x		x	
8												
9												
10												
11												
12												
Invitados		ÁREA	S1		S2		S3		S4		S4	
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
13	Fernando Pacheco	Ingeniería	x		x		x		x		x	
14	William Zúñiga	Ingeniería	x		x		x		x		x	
15	Marco Uchuya	Administrac.	x		x		x		x		x	
16	Pedro Zuloeta	Logística	x		x		x		x		x	
17	Marco Rojas	Gerencia	x		x		x		x		x	
18	Luis Mendez	Personal	x		x		x		x		x	

Asegurar la participación del personal en las reuniones

Trabajando con una Cultura TPM... Cero pérdidas!!!

Figura 20. Reunión de capacitación

En la figura 20 se tiene un formato de capacitación donde se registran los asistentes incluyendo algunos invitados de otras áreas que participan de manera voluntaria durante las fechas programadas de la capacitación.

Tabla 17. Plan de actividades de la capacitación del personal de la línea 9

DIAS	TEMA	MENSAJE PRINCIPAL	ACTIVIDAD	RECURSOS	RESPONSABLE
2 días (L-M)	Aspectos teóricos del Mantenimiento Autónomo, limpieza inicial, eliminación de focos de suciedad y limpieza de zonas inaccesibles. Establecimiento de estándares de limpieza	El trabajador debe saber en qué momentos se realiza la limpieza, eliminación de focos de suciedad y los procedimientos para los mismos, así como se establece los estándares de limpieza. Se orienta para que tengan un método de trabajo definido y se cumpla con la programación del Mantenimiento	Trabajo grupal sobre el mantenimiento tanto en el aspecto de cumplimiento, método de trabajo y procedimientos de limpieza y lubricación, así como la definición de los estándares de limpieza. Motivación para el trabajo constante	Materiales, insumos, Proyector, Pc y Ecran	Expositor externo contratado
2 días (M-J)	Inspección de equipos e inspección autónoma. Llevar el control de registro de paradas y cumplimiento con la programación	El trabajador conociendo la programación de la producción de envases debe realizar la inspección de equipos y la inspección autónoma. Énfasis para el cumplimiento del trabajo	Se organizan grupos de trabajo para realizar las inspecciones de equipos y la inspección autónoma y se enfatiza en el procedimiento de trabajo	Formatos, procedimientos, Proyector, Pc, Ecran	Expositor externo contratado
2 días (V-S)	Organización y orden del área y completar la gestión autónoma del mantenimiento. Se define el método de trabajo	Se detalla el procedimiento de organización y orden del área para completar la gestión autónoma y complementar con procedimientos de las 5S. Se controla el stock	Se realiza la organización del área y se establecen los procedimientos de orden mediante la metodología de las 5S, así se controla mejor para evitar falta de repuestos y materiales	Formatos, procedimientos, proyector, Pc, Ecran	Expositor externo contratado

Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Reunión de sensibilización del personal de la línea 9 para la capacitación

En la figura 21, se tiene la reunión previa a la capacitación del personal de la línea 9 de la de la fábrica de envases, quienes fueron capacitados en el Mantenimiento Autónomo con la finalidad de mejorar el funcionamiento de las mismas e incrementar la fabricación de envases. En esta primera reunión de sensibilización se dio las pautas de cómo serían las capacitaciones para el personal del área con la finalidad de hacerles comprender cuales son los beneficios para el área y la empresa, de mantener un Mantenimiento Autónomo eficiente ya que de esa manera se contribuye a incrementar la rentabilidad de la empresa.

Desarrollo de la capacitación

En estos días el experto dio las pautas de cómo se realiza la limpieza inicial de los equipos con el propósito es introducir los conceptos del mantenimiento Autónomo, se orientó al personal para tomar en cuenta en qué momento es preciso las paradas de equipos de acuerdo a las necesidades de limpieza, lubricación y revisión, siendo determinante tener

conocimiento de los ciclos de producción lo que permitirá evitar pérdidas de tiempos innecesarios. Se motiva al personal para una mejor labor e identificación con el área.



Figura 22. Capacitación teórica del mantenimiento Autónomo

En la figura 22, se muestra a los trabajadores en plena capacitación referente a los aspectos teóricos del Mantenimiento Autónomo, que están relacionados con la limpieza inicial, la orientación de cómo se realizan la eliminación de suciedad en los equipos y como acceder a la limpieza de zonas no accesibles mediante el desmontaje de algunas piezas que permitan cumplir a cabalidad la limpieza e inspección de los equipos.



Figura 23. Cierre de capacitación

En la figura 23, se tiene el reporte del cierre del evento de capacitación realizada al personal de la línea 9 de la fábrica de envases.

A continuación, se describe las actividades de la implementación del Mantenimiento Autónomo:

Nivel básico:

Esta fase inicial se desarrolló durante la primera semana de programado la implementación, con la capacitación previa que tuvieron los trabajadores de la línea 9.

Limpieza inicial:

Se realizó diversas actividades en esta etapa con la finalidad de tener influencia directa en la producción de envases, realizando la limpieza de equipos de la línea 9:

Limpieza superficial de los equipos

Limpieza de mecanismo de los equipos

Limpieza de cerradora, cortadora

Mediante este procedimiento se cumple con la labor rutinaria de hacer limpieza a los equipos de la línea 9.



Figura 24. Limpieza de equipo en línea 9

En la figura 24, se observa la limpieza de equipo para lo cual se utilizan materiales de limpieza y con protectores para evitar el contacto del operario con la suciedad del equipo. En esta etapa se hace una limpieza externa principalmente las zonas donde se acumula suciedad por el contacto insumos grasosos.



Figura 25. Operario ejecutando el desmontaje de piezas para la limpieza y lubricación del mecanismo del equipo

En la figura 25, se realiza el desmontaje de partes del equipo para una limpieza y lubricación del mecanismo del equipo ya que es un procedimiento que permite evitar paradas no programadas que retrasan la fabricación de envases en la línea 9.

Eliminación de focos de suciedad:

En esta fase se establecen mecanismos que permitan evitar que la suciedad cause fallas en el equipo mediante aislamiento y protección de las partes susceptibles a acumular residuos y protegiendo la zona con la lubricación respectiva.



Figura 26. Protección de zonas delicadas del equipo de la línea 9

En la figura 26 el operario ya está realizando la labor de protección de las zonas delicadas del equipo de la línea 9, colocando en la superficie protectores de jebe que impidan el ingreso de polvo, para evitar que por acumulación de residuos el equipo tenga paradas no programadas.



Figura 27. Instalación de rejillas de ventilación en tablero electrónico


En la figura 27, se procede a instalar rejillas de ventilación en tablero electrónico para evitar la acumulación de residuos sólidos provenientes de la producción de envases, para evitar focos de suciedad en la máquina de la línea 9: Previamente se hace el desmontaje para la limpieza y lubricación.

Establecer estándares de limpieza e inspección

Después de realizar las dos actividades anteriores de limpieza y lubricación de partes y equipos se procedió a elaborar instructivos de limpieza, lubricación y ajustes que nos permitieron asegurar las condiciones óptimas de los equipos involucrados en la línea 9 de fabricación de envases. En esta etapa el operador asume el compromiso de mantener en condiciones buenas los equipos considerando importante la limpieza, inspección y lubricación de los mismos para un correcto funcionamiento.

Respecto a los estándares implementados en la empresa se tiene en uso los formatos de limpieza, inspección y lubricación donde se registra lo que se realiza en la línea.

Tabla 18. Formato de limpieza – inspección y lubricación

		REGISTRO DE LIMPIEZA Y EJECUCIÓN DE LUBRICACIÓN CERRADORA - LINEA 9															Código: GLFI Versión: V2 Fecha: 20/06/2018																					
FECHA Y TURNO DE EJECUCIÓN (PROPUESTO): ANUAL SEMESTRAL MENSUAL QUINCENAL SEMANAL DIARIO		15-día 15/06/2017 / 15/10/2017 DÍA 15 DÍA 15 DÍA LUNES TURNO MAÑANA		TURNO MAÑANA TURNO MAÑANA TURNO MAÑANA TURNO MAÑANA TURNO MAÑANA		AÑO: 11/2018 MES: OCTUBRE																																
LABORES DE LUBRICACIÓN																																						
ITEM	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	LUBRICANTE	CANTIDAD	N° PUNTOS	RESP.	Anotar "N°" + FECHA DE EJECUCIÓN																															
1	Rellenar aceite a vaso lubricador	C/Requiera	Drakeol 19 (Mineral 09)	A 3/4 de nivel	1	Oper.																																
2	Cambiar aceite caja sin fin	Semestral	Sweepco 201	1.5 Litros	1	Mtto.	Se realizó el 3 de octubre del 2018																															
3	Lubricar puntos de manifold	Semanal	Klubersynth UH1 14-151	2 Golpes	5	Oper.																																
4	Lubricar bocina	Semanal	Klubersynth UH1 14-151	2 Golpes	1	Oper.																																
5	Cambiar aceite caja sin fin	Semestral	Sweepco 201	1.5 Litros	1	Mtto.	Se realizó el 4 de octubre del 2018																															
6	Rellenar Bomba	C/Requiera	Klubersynth UH1 14-151	3/4 de nivel	1	Oper.																																
7	Rellenar aceite caja de transmisión	C/Requiera	Shell Cassida GLE 150	3/4 de nivel	1	Oper.																																
8	Rellenar aceite a vaso Lubricador	C/Requiera	Drakeol 19 (Mineral 09)	A 3/4 de nivel	1	Oper.																																
9	Cambiar aceite a caja de separación de tapas	Semestral	Cassida Fluid GL 220	A 3/4 de nivel	1	Mtto.	Se realizó el 5 de octubre del 2018																															
10	Lubricar puntos	Semanal	Klubersynth UH1 14-151	5 Golpes	3	Oper.																																
11	Lubricar rodamientos	3 días	Klubersynth UH1 14-151	3 Golpes	24	Oper.																																
12	Cambiar aceite a caja de embrague	semestral	Cassida Fluid GL 220	A 3/4 de nivel	1	Mtto.	Se realizó el 8 de octubre del 2018																															
13	Rellenar aceite a vaso Lubricador	C/Requiera	Drakeol 19 (Mineral 09)	A 3/4 de nivel	1	Oper.																																
14	Cambiar aceite a reductor	Anual	MobilSHC 636	0.5 litros	1	Mtto.	Se realizó el 9 de octubre del 2018																															
15	Lubricar chumaceras	Mantenimiento	Klubersynth UH1 14-151	2 Golpes	2	Oper.																																
LABORES DE LIMPIEZA																																						
ITEM	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	HERRAMIENTAS	METODO	RESP.	Anotar "N°" + FECHA DE EJECUCIÓN																																
16	Limpia	Después de cada mantenimiento	Trapo y desengrasante	Limpieza manual	Oper.																																	
LABORES DE INSPECCIÓN																																						
ITEM	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	METODO	ESTANDAR	RESP.	Anotar "N°" + FECHA DE EJECUCIÓN																																
17	Revisar nivel en vaso de lubricador	Diario	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
18	Revisar nivel y fugas de aceite	Quincenal	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
19	Revisar nivel y fugas de aceite	Diario	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
20	Revisar nivel de grasa	Diario	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
21	Revisar nivel de aceite	Diario	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
22	Revisar nivel en vaso de lubricador	Diario	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
23	Revisar nivel y fugas de aceite	Diario	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
24	Revisar nivel y fugas de aceite	Diario	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
25	Revisar nivel en vaso de lubricador	Diario	Inspección visual	3/4 de nivel y sin fugas	Oper.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
FIRMA DEL OPERADOR																																						
FIRMA SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN																																						
Observaciones:																																						

Fuente: Gloria S.A.

En la tabla 18, se tiene el detalle de la limpieza y lubricación que se realiza en la línea 9 en la cerradora, la cual se ejecuta al culminar el ciclo de producción de envases programados, resaltado las programaciones que se tienen más adelante, para saber la frecuencia con la que se ejecuta el Mantenimiento Autónomo.

Nivel de eficiencia

Después de haber culminado el nivel básico se procede a evaluar el nivel de eficiencia, durante la segunda semana del cronograma establecido, donde se resalta la inspección general y la inspección autónoma.

Inspección general:

La inspección general del equipo tiene que ver con el correcto funcionamiento de los equipos. Se realizaron inspecciones generales para realizar controles en las partes más importantes de los equipos que se utilizan en la fabricación de envases, con la finalidad de mantenerlos en perfecto estado y correcto funcionamiento, para los cuales se hace un registro del equipo sobre las condiciones reales en las que se encuentra para conocimiento de los responsables y se pueda tomar decisiones.

Tabla 19. Registro de anomalías de los equipos

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> Registro de Anomalía Cuidado diario de Equipo </div> </div>																																						
Fábrica / Área: FABRICA DE ENVASES Línea: BABY 3 - LÍNEA 9																																						
PARA SER LLENADO POR LA PERSONA QUE IDENTIFICÓ LA ANOMALÍA											PARA SER LLENADO POR EL SUPERVISOR																											
N°	FECHA	REPORTADO POR:	EQUIPO	UBICACIÓN DE LA ANOMALÍA (Parte del Equipo)	DESCRIPCIÓN DE LA ANOMALÍA	Tipo de Mantto.	Prioridad de la Anomalia	Categoría de la Anomalia	Responsable de ejecutar anomalia		Generador del aviso	Fecha creado en SAP	Clase de aviso	N° Aviso	Fecha de Cierre de Anomalia																							
							V1 AL V4	1 al 7	Oper.	Mant.																												
1	02-ago	Operario	Cortadora	Cuchillas	Fallas en el cortado	Correctivo	V4	4	x																													
2	04-ago	Operario	Soldadora	Soldadura por punto	Fallas en el soldado	Correctivo	V4	5	x																													
3	06-ago	Operario	Horno de curado	Temperatura	Descalibración	Correctivo	V4	4	x																													
4	12-ago	Operario	Pestañador a	Pestañado en hojalata	Fallas en el proceso de pestañado dejando marcas inusuales	Correctivo	V4	7	x																													
5	13-ago	Operario	Cerradora	Proceso de cierre	Fallas en cabezal central	Correctivo	V4	6	x																													
6	15-ago	Operario	Paletizador a	Traslado de mercadería	Falla en sistema mecanico, tarda en depositar mercadería	Correctivo	V3	6	x																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="7" style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;"> PRIORIDAD DE LA ANOMALÍA </td> <td style="width: 35%;">V1 - MUY ALTO: Afecta Seguridad y/o Calidad</td> <td rowspan="7" style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;"> CATEGORIA DE ANOMALÍA </td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%;">Pequeñas Deficiencias</td> </tr> <tr> <td>V2 - ALTO: Afecta la productividad</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Incumplimiento de condiciones básicas</td> </tr> <tr> <td>V3 - MEDIO: Pérdidas (Fugas, Costos, etc)</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Lugar de difícil acceso</td> </tr> <tr> <td>V4 - BAJO: Afecta COLPA</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Fuentes de suciedad</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Fuentes de defectos de calidad</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Elementos Innecesarios</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">7</td> <td>Condiciones Inseguros</td> </tr> </table>																PRIORIDAD DE LA ANOMALÍA	V1 - MUY ALTO: Afecta Seguridad y/o Calidad	CATEGORIA DE ANOMALÍA	1	Pequeñas Deficiencias	V2 - ALTO: Afecta la productividad	2	Incumplimiento de condiciones básicas	V3 - MEDIO: Pérdidas (Fugas, Costos, etc)	3	Lugar de difícil acceso	V4 - BAJO: Afecta COLPA	4	Fuentes de suciedad		5	Fuentes de defectos de calidad		6	Elementos Innecesarios		7	Condiciones Inseguros
PRIORIDAD DE LA ANOMALÍA	V1 - MUY ALTO: Afecta Seguridad y/o Calidad	CATEGORIA DE ANOMALÍA	1	Pequeñas Deficiencias																																		
	V2 - ALTO: Afecta la productividad		2	Incumplimiento de condiciones básicas																																		
	V3 - MEDIO: Pérdidas (Fugas, Costos, etc)		3	Lugar de difícil acceso																																		
	V4 - BAJO: Afecta COLPA		4	Fuentes de suciedad																																		
			5	Fuentes de defectos de calidad																																		
			6	Elementos Innecesarios																																		
			7	Condiciones Inseguros																																		

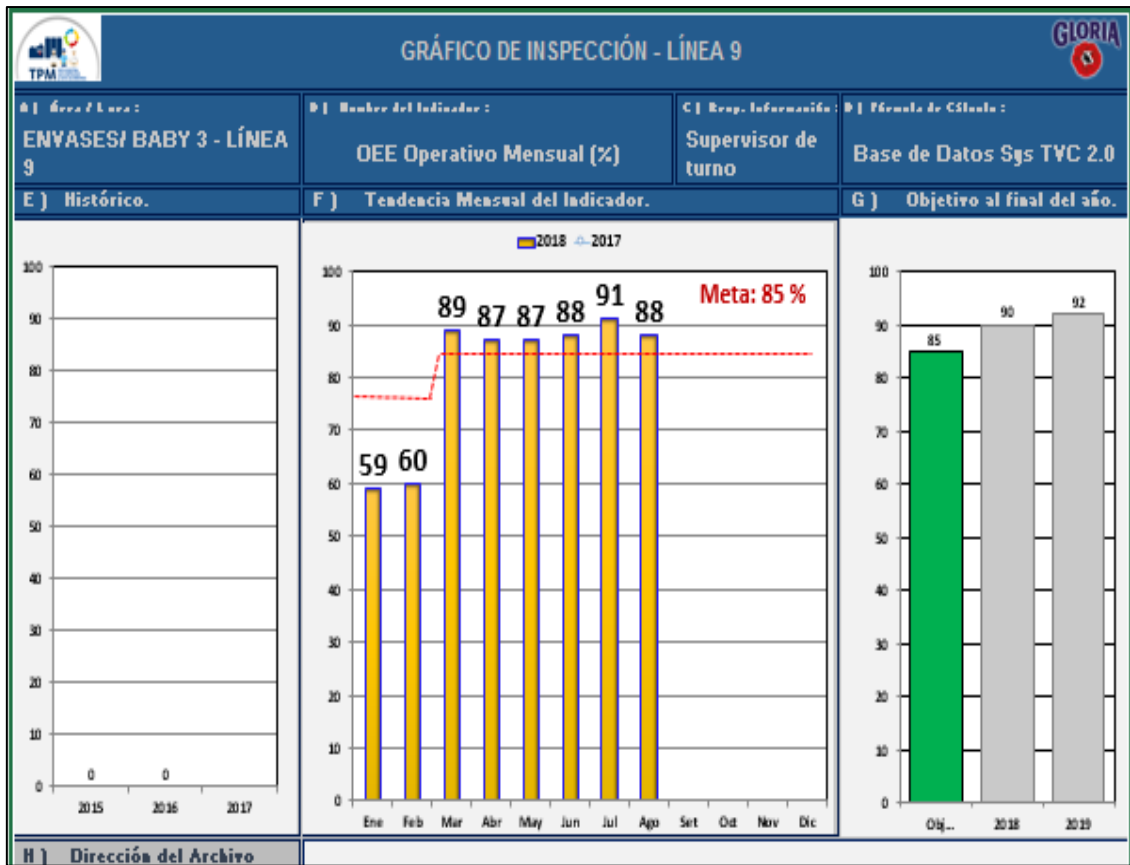
Fuente: Gloria S.A.

En la presente tabla 19, se tiene el formato del registro de anomalías que presentaron los equipos, por lo que se detalla los inconvenientes y la ejecuta la persona encargada de hacer la inspección.

Inspección autónoma:

La inspección autónoma tiene que ver con que el personal esté capacitado para gestionar en el lugar de trabajo, lo que involucra la gestión respecto a los equipos. Es por ello que se establecen equipos de trabajo con los cuales se definan los objetivos a tomar en cuenta respecto al Mantenimiento Autónomo.

Tabla 20. Inspección autónoma



Fuente: Gloria S.A.

En la tabla 20, se observa la tabla de inspección que se realiza a los equipos con una meta a alcanzar establecido en la línea 9 de la fábrica de envases, siendo útil para establecer metas de producción y al mismo tiempo tener una proyección en el tiempo de lo que se debe hacer en el área para optimizar la producción.

Nivel de implantación

Se realiza la implantación del Mantenimiento Autónomo considerando la organización del área y orden del área, así como completar la gestión autónoma del Mantenimiento, durante las 2 últimas semanas programadas.

Organización y orden del área

En la organización del área de toma en cuenta los lineamientos de las 5S en la que se considera dos aspectos fundamentales: organización (seiri) y orden (seiton) ya que son los aspectos importantes en el área que son causales de las deficiencias que se tiene en la línea 9 debido a que no se tiene una buena organización y la falta de orden dificulta el trabajo realizado por el personal siendo frecuente la falta de herramientas, materiales y por otra parte no se tiene la disponibilidad requerida de los materiales al momento de la labor realizada.



Figura 28: Herramientas de trabajo ordenadas (organización – seiri)

En la figura 28 se tiene la clasificación de las herramientas como parte de la mejora planteada en la línea 9, con la finalidad de disponer inmediatamente, cuando se requiere para una eventualidad o en todo caso para un mantenimiento autónomo.

Tabla 21. Lista de elementos necesarios e innecesarios

PLANTA:	GLORIA HUACHIPA	HOJA:	1
ÁREA:	FABRICA DE ENVASES	FECHA:	01/08/2018
ZONA COLPA:	LÍNEA 09		

LISTADO DE ELEMENTOS NECESARIOS E INNECESARIOS												
Nombre del Elemento	Cant.	Unid.	NECESARIO									INNECESARIO
			Operativo	Inoperativo (Reparable)	Frecuencia de Uso				Lugar de Almacenamiento	Stock Máx.	Stock Mín.	Destino
					D	S	M	OF				
Tenaza de corte	1	1	no	si				x	no tiene	2	1	En Evaluación
Cizalla de corte	1	1	no	si				x	no tiene	2	1	En Evaluación
Medidor de porosidad	1	1	si	no				x	no tiene	0	0	En Evaluación
Reloj comparador de diametro	1	1	si	no				x	no tiene	2	1	En Evaluación
Micrometros	1	1	si	no				x	no tiene	1	1	En Evaluación
Realizado por: Carlos Santa María			V°B° Jefe Área: Roberto Rojas							V°B° Superintendente: Carlos Jara		
Fecha:												

Fuente: Gloria S.A.

En la tabla 21 se tiene el formato diseñado para identificar los elementos necesarios e innecesarios en la línea 9, logrando de esta manera tener clasificado los materiales que se tiene y si están en mal estado separar del área.

Tabla. 22. Lista de inventario (orden - seiton)

		Lista de Inventario									
Area /Máquina		Linea 9 - Fabrica de envases									
Zona	Almacén		Responsable								
Código SAP	Cantidad	NOMBRE DEL ELEMENTO	Fecha de actualización		ago-18		Firma				
			1. Agrupando lo necesario				2. Poniendo en orden				
			NECESARIO		INNECESARIO		OBSERVACIONES				
			OPERATIVO	REPARABLE	NO SIRVE	REUBICADO	FREC. USO	LUGAR/ ALMACÉN			
A											
Microporoso de filete de soldadura			x				diario	Almacén			
Recipiente de sulfato de cobre			x				diario	Almacén			
Recipiente de acetona			x				diario	Almacén			
B							FREC. USO	LUGAR/ ALMACÉN			
Gomas de succión para cortadora			x				cada 15 días	Almacén			
Gomas de succión para desapiladora			x				cada 15 días	Almacén			
C							FREC. USO	LUGAR/ ALMACÉN			
Fajas de transmisión				x			no se usa	Almacén			
Cilindro de barniz				x			no se usa	Almacén			
Tonga de alambre de cobre				x			no se usa	Almacén			

Fuente: Gloria S.A.

En la tabla 22 se tiene el formato para registrar el inventario de acuerdo al modelo ABC, considerando los artículos de mayor rotación en la categoría A y los de menos rotación los de la categoría C.

En esta fase también se resalta la labor de control que se ejerce en el área para identificar las deficiencias que se presentan y de manera inmediata tomar decisiones respecto a lo que se requiere con la finalidad de cumplir con la programación del Mantenimiento Autónomo. Los estándares que se incorporaron en la línea de producción de envases están diseñados con la finalidad de lograr atender adecuadamente cada labor de Mantenimiento Autónomo a los equipos que se tiene en producción.

Cada estándar consta de lo siguiente:

- Una cartilla con las especificaciones para limpieza, inspección y lubricación
- Leyenda de tipo de trabajo
- Detalles de sistema
- Detalles de componentes
- Detalle de actividad
- Lista de limpieza
- Lista de lubricación
- Lista de inspección

Estas cartillas que contienen los detalles de los estándares adecuados al manteniendo son útiles para tener claramente definido la labor que se hace con los equipos en su fase de Mantenimiento Autónomo, lo que permite identificar de manera efectiva las acciones que se realizan en cada uno de los equipos y al mismo tiempo tener registrado para la labor de inspección y toma de decisiones respecto a lo que se realiza con cada equipo.

En cada cartilla está el detalle que se realizó con fines de lograr un mayor tiempo de operatividad de los equipos evitando las paradas constantes por falta de revisiones y limpieza de los mismos.

A continuación, se tienen las cartillas con las limpiezas, inspecciones y lubricación realizada a los diversos equipos de la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A.



CARTILLA DE LIMPIEZA-INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LUBRICACIÓN

PALETIZADOR MECTRA

Código: GL-F10018
 Versión: 02
 Fecha: 06/12/2016
 Cod.SAP Equipo:














*Imagen de referencia (línea 32). No se tiene el ángulo para tomar una imagen integrada al equipo.

LEYENDA POR TIPO DE TRABAJO
 LUBRICACIÓN
 LIMPIEZA
 INSPECCIÓN

LISTA DE LUBRICACIÓN																		
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA								LUBRICANTES	GRADO	LITROS	CICLOS/PTO	RESP.	TIEMPO
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO							
1	Alimentador de paletas	Guías de elevador	Lubricar guías	P							X		Carosida EPS 2	101	2	3 Golpes	Oper.	
2	Alimentador de paletas	Guías de movimiento horizontal	Lubricar guías	P							X		Carosida EPS 2	101	2	2 Golpes	Oper.	
3	Alimentador de paletas	Motorreductor elevador de paletas	Cambio de aceite a motorreductor	P							12X		Mobil Gear 220	220	1	3 Litros	Mnto.	
4	Alimentador de paletas	Cadena de elevación	Lubricar cadena de elevación	P							X		Moly chain spray	840	1	Rociado	Oper.	
5	Elevador de paletas	Rodillos de guía vertical	Lubricar rodillos de guía vertical	P							X		Mobilux EP 2	2	8	2 Golpes	Oper.	
6	Elevador de paletas	Cadena de elevación de paletas	Lubricar cadena de elevación	P							X		Moly chain spray	840	2	Rociado	Oper.	
7	Transporte de paletas	Motorreductor	Cambio de aceite a motorreductor	P							12X		Mobil Gear 220	220	3	0.5 Litros	Mnto.	
8	Transporte de paletas	Chumaceras eje de transmisión	Lubricar chumaceras	P							X		Mobilux EP 2	2	9	3 Golpes	Oper.	
9	Ensayanchadores	Piñón y cremallera de traslación	Lubricar piñón y cremallera	P							X		Carosida EPS 2	101	1	3 Golpes	Oper.	
10	Ensayanchadores	Motorreductor de traslación	Cambio de aceite a motorreductor	P							X		Mobil Gear 220	220	1	0.5 Litros	Mnto.	
11	Ensayanchadores	Piñón y cremallera de rotación	Lubricar piñón y cremallera	P							X		Carosida EPS 2	101	1	3 Golpes	Oper.	
12	Ensayanchadores	Motorreductor de rotación	Cambio de aceite a motorreductor	P							12X		Mobil Gear 220	220	1	0.5 Litros	Mnto.	
13	Ensayanchadores	Motorreductor transmisión de rodillos	Cambio de aceite a motorreductor	P							12X		Mobil Gear 220	220	1	0.5 Litros	Mnto.	
14	Ensayanchadores	Cadena de transmisión de rodillos	Lubricar cadena de transmisión	P							X		Moly chain spray	840	1	Rociado	Oper.	
15	Ensayanchadores	Guías de traslación	Lubricar guías de traslación	P							X		Carosida EPS 2	101	4	3 Golpes	Oper.	

LISTA DE LIMPIEZA																
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA								DETERMINANTES	MÉTODO	RESP.	TIEMPO
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO					
16	Todos los sistemas	Todos los componentes	Limpieza excesos de lubricante	P							X		Trapo y desengrasante	Limpieza manual	Oper.	

LISTA DE INSPECCIÓN																
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA								MÉTODO	DETANDES	RESP.	TIEMPO
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO					
17	Todos los sistemas	Motorreductores	Revisar fugas de aceite	P							X		Inspección visual	Sen fugas de aceite	Oper.	

LEYENDA DE FRECUENCIAS: EP = Inicio de producción, SH = 8 Horas, D = Diario, S = Semanal, Q = Quincenal, M = Mensual, MTTO = Mantenimiento.

LEYENDA DE GRADOS: 101 = Graso grado no alimenticio, 220 = Aceite grado no alimenticio.

LEYENDA DESIGNACIÓN PARA LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO: H1 = Se puede tener contacto incidental con el producto, H2 = No puede tener contacto incidental con el producto.

LEYENDA DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN DE EQUIPO: P = Equipo Parado, F = Equipo en Funcionamiento, EFP = Equipo Funcionando Sin Producción.


LEYENDA GRÁFICA PARA LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO:

Graso grado no alimenticio
 Aceite grado no alimenticio

CÓDIGO SAP DE LUBRICANTES:





ITEM	LUBRICANTE	CÓDIGO SAP
1	Carosida EPS 2	8514904
2	Mobil Gear 220	6087166
3	Moly chain spray	8008177
4	Mobilux EP 2	8019335





Figura 29. Cartilla de limpieza, inspección y ejecución de lubricación – Paletizador MECTRA



CARTILLA DE LIMPIEZA-INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LUBRICACIÓN DEPALETIZADOR MECTRA

Código: GLF101019
Versión: 03
Fecha: 06/12/2016
Cod.SAP Equipo:

LEYENDA POR TIPO DE TRABAJO

 LUBRICACIÓN
 LIMPIEZA
 INSPECCIÓN

LISTA DE LUBRICACIÓN																				
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA										LUBRICANTES	GRADO	CTR	C/IMPULS	RESP	TIEMPO
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO									
1	Carro porta estratos / carton	Guías de movimiento horizontal	Lubricar guías	P								X	Casida EPS 2	H1	2	Uníar	Oper.			
2	Carro porta estratos / carton	Guía de movimiento vertical (para velocitas)	Lubricar guía	P								X	Casida EPS 2	H1	2	Uníar	Oper.			
3	Carro porta estratos / carton	Motoreductor elevador de cabezal magnético	Cambio de aceite a motoreductor	P								12X	Casida GL 220	H1	1	0.5 litros	Mto.			
4	Carro porta estratos / carton	Motoreductor de traslación	Cambio de aceite a motoreductor	P								12X	Casida GL 220	H1	1	0.5 litros	Mto.			
5	Transporte de envases	Motoreductor	Cambio de aceite a motoreductor	P								12X	Klubersynth UH1 6-680	H1	2	0.5 Litros	Mto.			
6	Carro porta estratos / carton	Rodillos de guía de cabezal magnético	Lubricar rodillos de guía de cabezal	P								X	Casida EPS 2	H1	8	2 Golpes	Oper.			
7	Carro porta estratos / carton	Cadenas de elevación de cabezal	Lubricar cadenas	P								X	Klubersoil 1500 spray	H1	2	Rociado	Oper.			
8	Carro porta estratos / carton	Bocinas de posicionador de envases	Lubricar bocinas	P								X	Casida EPS 2	H1	8	2 Golpes	Mto.			

LISTA DE LIMPIEZA																		
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA										HERRAMIENTAS	MÉTODO	RESP	TIEMPO
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO							
9	Todos los sistemas	Todos los componentes	Limpiar excesos de lubricante	P								X	Trapo y desengrasante	Limpieza manual	Oper.			

LISTA DE INSPECCIÓN																		
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA										MÉTODO	ESTÁNDAR	RESP	TIEMPO
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO							
10	Carro porta estratos / carton	Motoreductor elevador de cabezal magnético	Revisar fugas de aceite								X	Inspección visual	Sin fugas	Oper.				
11	Carro porta estratos / carton	Motoreductor de traslación	Revisar fugas de aceite								X	Inspección visual	Sin fugas	Oper.				

LEYENDA DE FRECUENCIAS: EP = Inicio de producción, SH = 8 Horas, D = Diario, S = Semanal, Q = Quincenal, M = Mensual, MTTO = Mantenimiento

(PIN = Valor por frecuencia de lubricación)

LEYENDA GRÁFICA PARA LUBRICANTES GRADO NO ALIMENTICIO: = Grasa grado no alimenticio, = Aceite grado no alimenticio

LEYENDA GRÁFICA PARA LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO: = Grasa grado alimenticio, = Aceite grado alimenticio


LEYENDA DESIGNACIÓN PARA LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO: H1 = Si puede tener contacto incidental con el producto, H2 = No puede tener contacto incidental con el producto

LEYENDA CONDICIÓN DE OPERACIÓN DE EQUIPO: P = Equipo Parado, F = Equipo en Funcionamiento, FSP = Equipo Funcionando Sin Producción

CÓDIGO SAP DE LUBRICANTES


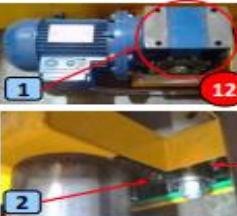










ITEM	LUBRICANTE	CÓDIGO SAP
1	Casida EPS 2	8511044
2	Casida GL 220	8512155
3	Klubersynth UH1 6-680	8508083
4	Klubersoil 1500 spray	8512155

Figura 30. Cartilla de limpieza, inspección y ejecución de lubricación - Depaletizador MECTRA



CARTILLA DE LIMPIEZA-INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LUBRICACIÓN
ALIMENTADOR-CORTADORA OCSAM-BABY 3

Código: GLF101019
 Versión: 03
 Fecha: 20/06/2017
 Cod.SAP Equipo: 10007259

LEYENDA POR TIPO DE TRABAJO

■ LUBRICACIÓN ▲ LIMPIEZA ● INSPECCIÓN

LISTA DE LUBRICACIÓN																				
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA										LUBRICANTES	GRADO	C/D	C/USO/PTO	RESP	TIEMPO
					1P	8H	D	S	Q	M	MTTO									
1	Alimentador de entrada	Reductor de transmisión	Cambiar aceite a reductor	P									X	Klubersynth GHI 6-320	H1	1	1 Litro	Mto		
2	Alimentador de entrada	Cadenas de transmisión	Lubricar cadenas	P									X	kluberol 4 UH1-1500 N spray	H1	1	Rociado	Oper		
3	Elevador	Cadenas de elevación	Lubricar cadenas	P									X	kluberol 4 UH1-1500 N spray	H1	4	Rociado	Oper		
4	Transmisión principal	Reductor de transmisión	Cambiar aceite a reductor	P							12X			Kluber oil UH1- 6-220	H1	1	2 Litros	Mto		
5	Transmisión principal	Chumaceras	Lubricar chumaceras	P									X	Klubersynth UH1 14-151	H1	2	5 Golpes	Oper		
6	Transporte	Cadena de transmisión (L.T)	Lubricar cadenas	P									X	kluberol 4 UH1-1500 N spray	H1	1	Rociado	Oper		
7	Transmisión principal	Levas	Lubricar levas	P									X	kluberol 4 UH1-1500 N spray	H1	2	Unjar	Oper		
8	Primera Mesa	Cadenas de transporte	Lubricar cadenas	P									X	kluberol 4 UH1-1500 N spray	H1	1	Rociado	Oper		
9	Extracción de recortes	Reductor	Cambiar aceite a reductor	P							12X			Klubersynth UH1 6-320	H1	1	0.5 Litros	Mto		
10	Segunda Mesa	Cadenas de transporte	Lubricar cadenas	P									X	kluberol 4 UH1-1500 N spray	H1	2	Sprayado	Oper		

LISTA DE LIMPIEZA																		
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA										HERRAMIENTAS	MÉTODO	RESP	TIEMPO
					1P	8H	D	S	Q	M	MTTO							
11	Todos los sistemas	Todos los componentes	Limpiar excesos de lubricante	P										Después de cada lubricación	Trapo y desengrasante	Limpieza manual	Oper	

LISTA DE INSPECCIÓN																		
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA										MÉTODO	ESTÁNDAR	RESP	TIEMPO
					1P	8H	D	S	Q	M	MTTO							
12	Todos los sistemas	Reductores de transmisión	Revisar fugas de aceite	P									X	Inspección visual	Sin fugas de aceite	Oper		

LEYENDA DE FRECUENCIAS

1/P = Inicio de producción 8H = 8 Horas D = Diario S = Semanal Q = Quincenal M = Mensual MTTO = Mantenimiento (#)X = Valor por frecuencia de lubricación

LEYENDA GRÁFICA PARA LUBRICANTES GRADO NO ALIMENTICIO

= Grasa grado no alimenticio = Aceite grado no alimenticio

LEYENDA DESIGNACIÓN PARA LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO

H1 = Si puede tener contacto incidental con el producto
 H2 = No puede tener contacto incidental con el producto

LEYENDA CONDICIÓN DE OPERACIÓN DE EQUIPO

P = Equipo Parado F = Equipo en Funcionamiento FSP = Equipo Funcionando Sin Producción

LEYENDA GRÁFICA PARA LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO

= Grasa grado alimenticio = Aceite grado Alimenticio

CÓDIGO SAP DE LUBRICANTES	ITEM	LUBRICANTE	CUBICAJE SAP
1	1	Klubersynth UH1 6-320	6574894
2	2	kluberol 4 UH1-1500 N spray	6508883
3	3	Kluberol 4UH1 220	6508943
4	4	Klubersynth UH1 14-151	6020900

Figura 31. Cartilla de limpieza, inspección y ejecución de lubricación – Alimentador CORTADORA OCSAM BABY 3



CARTILLA DE LIMPIEZA-INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LUBRICACIÓN

PESTAÑADORA - LINEA 9 - BABY 3

Código: GLFI01019
Versión: 03
Fecha: 23/01/2017
Cod.SAP Equipo: 10012571









LEYENDA POR TIPO DE TRABAJO

■ LUBRICACIÓN
 ▲ LIMPIEZA
 ● INSPECCIÓN

LISTA DE LUBRICACIÓN																			
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA							METOD	LUBRICANTES	GRADO	CTD	CTD/PTO	RESP	TIEMPO	
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO								
1	Lubricación por circulación	Carter de aceite	Cambiar aceite	P								12X		Cassida Fluid HF 100	H1	1	30 Litros	Mtto.	
2	Lubricación por circulación	Carter de aceite	Rellenar aceite a sistema	P								C/Req		Cassida Fluid HF 100	H1	1	A nivel	Oper.	
3	Transmisión	Rodamiento principal superior	Lubricar rodamiento	P								X		Klubersynth UH1 14-151	H1	1	10 Golpes	Oper.	
4	Transmisión	Rodamiento árbol del cabezal	Lubricar rodamiento	P								X		Klubersynth UH1 14-151	H1	1	10 Golpes	Oper.	
5	Husillo de entrada	Engranaje de husillo	Cambiar de grasa	P							12X			Klubersynth UH1 14-1600	H1	1	3/4 de nivel	Mtto.	
6	Alimentación de litas	Tornillo sin fin	Rellenar aceite a vaso de lubricación	F			X							Magnudraw L-67		1	3/4 de nivel	Oper.	

LISTA DE LIMPIEZA																
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA							HERRAMIENTAS	MÉTODO	RESP	TIEMPO	
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO					
7	Todos los sistemas	Todos los componentes	Limpiar excesos de lubricante	P								Después de cada lubricación	Trapo y desengrasante	Limpieza manual	Oper.	

LISTA DE INSPECCIÓN																
ITEM	SISTEMA	COMPONENTE	ACTIVIDAD	ESTADO	FRECUENCIA							MÉTODO	ESTÁNDAR	RESP	TIEMPO	
					EP	SH	D	S	Q	M	MTTO					
8	Lubricación por circulación	Carter de aceite	Revisar nivel de aceite	F						X			Inspección visual	3/4 de nivel	Oper.	

LEYENDA DE FRECUENCIAS

[EP] = Inicio de producción
 [SH] = 8 Horas
 [D] = Diaria
 [S] = Semanal
 [Q] = Quincenal
 [M] = Mensual
 [MTTO] = Mantenimiento
 [(*)X] = Valor por frecuencia de lubricación

LEYENDA GRÁFICA PARA LUBRICANTES GRADO NO ALIMENTICIO

[●] = Grasa grado no alimenticio
 [●] = Aceite grado no alimenticio

LEYENDA DESIGNACIÓN PARA LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO

[H1] = Si puede tener contacto incidental con el producto
 [H2] = No puede tener contacto incidental con el producto

LEYENDA CONDICIÓN DE OPERACIÓN DE EQUIPO

[P] = Equipo Parado
 [F] = Equipo en Funcionamiento
 [FSP] = Equipo Funcionando Sin Producción

LEYENDA GRÁFICA PARA LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO

[●] = Grasa grado alimenticio
 [●] = Aceite grado Alimenticio

ITEM	LUBRICANTE	CODIGO SAP
1	Cassida Fluid HF 100	6578961
2	Klubersynth UH1 14-151	6020960
3	Magnudraw L-67	6020721
4	Klubersynth UH1 14-1600	6514801

Figura 32. Cartilla de limpieza, inspección y ejecución de lubricación – Pestañadora BABY 3

Completar la gestión autónoma del mantenimiento

Finalmente se ejerce un control totalmente autónomo y se realizan de manera continua las actividades del mantenimiento aprovechando al máximo los conocimientos obtenidos en los seis pasos anteriores. Se toma en cuenta en la línea 9 de la fábrica de envases lo siguiente:

- La disponibilidad de los equipos evitando las paradas que en su momento ocasionaba paradas no programadas. Esta situación tiene actualmente un control significativo, permitiendo una mejora en la producción de envases
- El rendimiento de los equipos se comprueba que está en mejores condiciones ya que inmediatamente ocurrido un incidente se interviene inmediatamente lo que evita pérdidas de tiempo prologadas
- Respecto al reproceso de productos que tiene que ver con la tasa de calidad se minimizó ya que las máquinas mejor calibradas y con control y seguimiento mediante el mantenimiento autónomo no muestran fallas en el proceso, se asocia más a paradas por factores mecánicos.
- Se define en cada ciclo productivo la cantidad de intervenciones a los equipos mediante un control de actividades de mantenimiento autónomo para proyectar la producción al logro de lo programado.

2.7.4. Resultados de las mejoras

Luego de la mejora realizada en la empresa, se tiene resultados favorables que han demostrado ser los adecuados por lo tanto son evidencias que demuestran que la presente investigación resultó favorable para la empresa.

Es evidente que las capacitaciones en el Mantenimiento Autónomo tuvieron un impacto positivo en el área ya que se pudo hacer mejoras en primer lugar en la inspección de los equipos, logrando adecuar a las necesidades del área desde la forma de limpieza y liberación de la suciedad hasta el desmontaje de algunas partes necesarias para una perfecta limpieza. Así mismo cada parte del equipo que requiere lubricación se hizo al término de cada ciclo de producción, es decir diariamente antes del inicio de producción de envases se adecuó los equipos con la finalidad de tenerlos en perfectas condiciones y en los momentos requeridos se hizo la limpieza para evitar paradas por atoro o acumulación de residuos.

Del mismo modo los estándares incorporados facilitarón el trabajo ya que el personal bajo esas condiciones realizó el trabajo logrando una mejora significativa.

Del mismo modo en la variable dependiente las mejoras incorporadas en el proceso de Mantenimiento Autónomo sirvieron para que haya un incremento en la eficiencia, eficacia y productividad, lo que permitió que se incremente las cantidades diarias de producción de envases permitiendo mayor disponibilidad de los mismos para lograr aumentar la producción de productos lácteos en la empresa Gloria S.A.

Tabla 23. Información recolectada después de la aplicación del mantenimiento autónomo

MANTENIMIENTO AUTÓNOMO												
DIAS (OCTUBRE))	AJUSTE DE EQUIPOS		% DE AJUSTE DE EQUIPO	PROMEDIO EN %	INSPECCION DE EQUIPOS		% INSPECCION DE EQUIPO	PROMEDIO EN %	IMPLANTACION DE ESTANDARES		% IMPLANTACION DE ESTANDARES	PROMEDIO EN %
	LLE	LLP			IEE	IEP			NEE	NEP		
01/10/2018	6	8	75.0%	84.4%	7	8	87.5%	87.5%	8	10	80.0%	83.8%
02/10/2018	7	8	87.5%		7	8	87.5%		8	10	80.0%	
03/10/2018	6	8	75.0%		6	8	75.0%		9	10	90.0%	
04/10/2018	6	8	75.0%		8	8	100.0%		9	10	90.0%	
05/10/2018	6	8	75.0%		6	8	75.0%		9	10	90.0%	
06/10/2018	8	8	100.0%		7	8	87.5%		9	10	90.0%	
08/10/2018	7	8	87.5%		7	8	87.5%		8	10	80.0%	
09/10/2018	7	8	87.5%		6	8	75.0%		8	10	80.0%	
10/10/2018	7	8	87.5%		7	8	87.5%		8	10	80.0%	
11/10/2018	7	8	87.5%		7	8	87.5%		8	10	80.0%	
12/10/2018	6	8	75.0%		8	8	100.0%		8	10	80.0%	
13/10/2018	6	8	75.0%		8	8	100.0%		10	10	100.0%	
15/10/2018	6	8	75.0%		7	8	87.5%		7	10	70.0%	
16/10/2018	6	8	75.0%		8	8	100.0%		7	10	70.0%	
17/10/2018	8	8	100.0%		6	8	75.0%		8	10	80.0%	
18/10/2018	7	8	87.5%		6	8	75.0%		8	10	80.0%	
19/10/2018	8	8	100.0%		7	8	87.5%		10	10	100.0%	
20/10/2018	6	8	75.0%		8	8	100.0%		7	10	70.0%	
22/10/2018	6	8	75.0%		7	8	87.5%		9	10	90.0%	
23/10/2018	6	8	75.0%		8	8	100.0%		9	10	90.0%	
24/10/2018	8	8	100.0%		6	8	75.0%		6	10	60.0%	
25/10/2018	7	8	87.5%		7	8	87.5%		9	10	90.0%	
26/10/2018	7	8	87.5%		7	8	87.5%		9	10	90.0%	
27/10/2018	8	8	100.0%		7	8	87.5%		10	10	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23, se tiene el resumen de los indicadores del mantenimiento autónomo que fueron registrados durante el mes de octubre durante 24 días hábiles laborables, después de aplicar el mantenimiento autónomo.

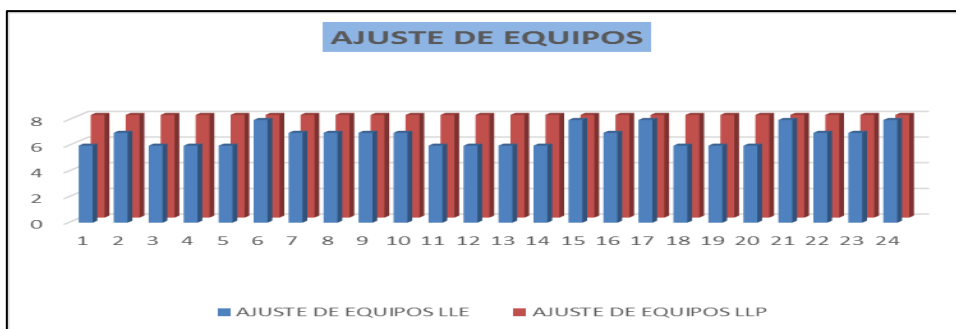


Figura 34. Ajuste de equipos

En la figura 34, se observa el comportamiento del ajuste de equipos, logrando un promedio de 84,46%, comprobándose una mejora con respecto al periodo anterior antes de aplicar el Mantenimiento Autónomo

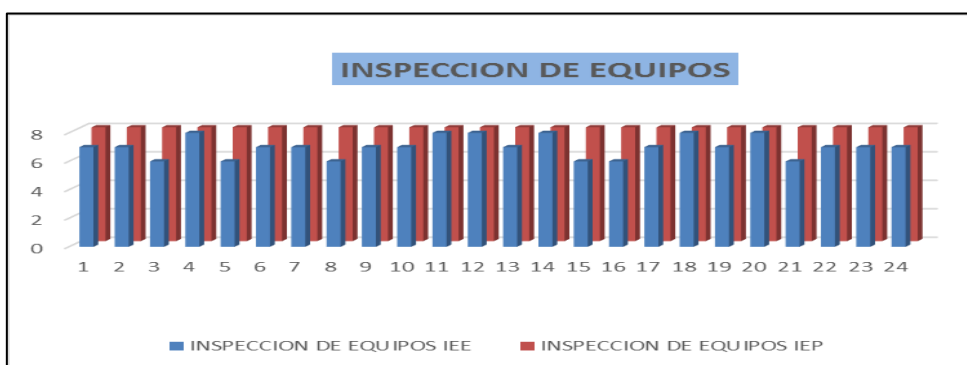


Figura 35. Inspección de equipos

En la figura 35, se observa el comportamiento de la inspección de equipos, alcanzando esta vez un promedio de 87,5% con respecto al periodo anterior, lo que nos permite comprobar que hay un mejor desempeño del personal respecto al periodo anterior.

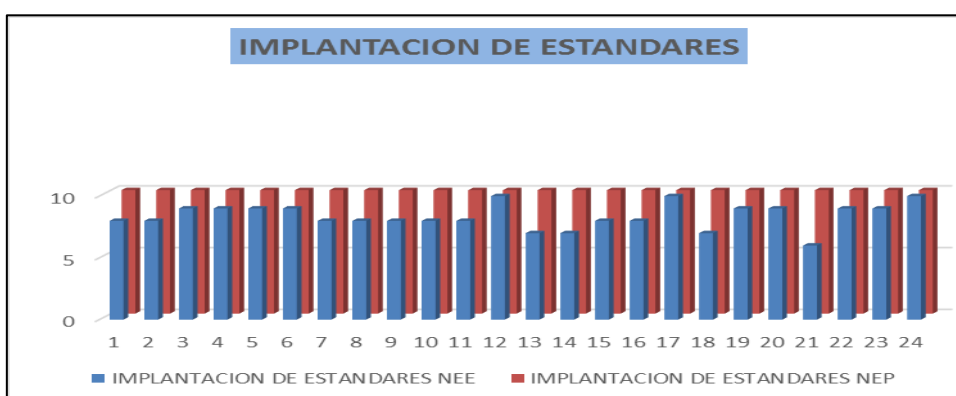


Figura 36. Implantación de estándares

En la figura 36, se observa la labor de implantación de estándares, alcanzando esta vez un promedio de 83,8% con respecto al periodo anterior, lo que nos permite comprobar que

hay un mejor desempeño del personal respecto al periodo anterior.

Eficiencia después de aplicar el mantenimiento autónomo

Tabla 24. Ficha de recolección de datos de la dimensión eficiencia

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL MES DE OCTUBRE				
DATOS GENERALES				
INVESTIGADOR	JOHNNY MENDO MALUQUISH			
EMPRESA				
GLORIA			INDICADOR DE EFICIENCIA	
DIA	TOTAL HORAS REALES	TOTAL HORAS PROGRAMADAS	$EFICIENCIA = \frac{THR}{THP} \times 100$	Promedio de % de eficiencia
OCTUBRE				
02/10/2018	7.1	8	88.7%	81.1%
03/10/2018	6.8	8	85.5%	
04/10/2018	7.2	8	90.1%	
05/10/2018	6.5	8	81.4%	
06/10/2018	6.6	8	82.0%	
07/10/2018	5.6	8	70.0%	
10/10/2018	6.1	8	76.3%	
11/10/2018	6.5	8	81.5%	
12/10/2018	6.5	8	81.0%	
13/10/2018	7.1	8	88.6%	
14/10/2018	6.7	8	83.7%	
16/10/2018	6.7	8	84.0%	
17/10/2018	7.4	8	92.0%	
18/10/2018	6.0	8	74.4%	
19/10/2018	5.9	8	73.9%	
20/10/2018	6.5	8	81.3%	
21/10/2018	5.9	8	73.7%	
23/10/2018	6.9	8	86.4%	
24/10/2018	6.2	8	77.0%	
25/10/2018	6.8	8	84.9%	
26/10/2018	6.5	8	81.2%	
27/10/2018	5.8	8	73.0%	
28/10/2018	5.7	8	71.7%	
30/10/2018	6.8	8	84.9%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24, se tiene que la eficiencia con respecto al periodo anterior aumenta a 81,1% comprobándose una mejora significativa.

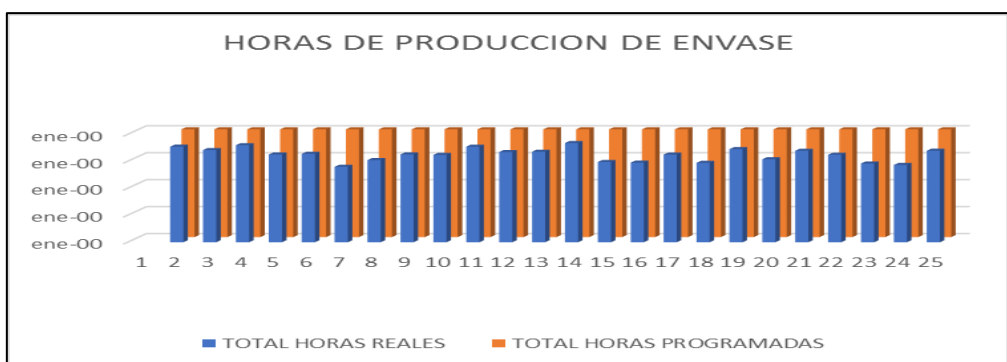


Figura 37. Horas de producción de envase

En la figura 37 se tiene que las horas reales tuvieron un incremento significativo lo que permite que haya más tiempo de producción de envase por lo que la eficiencia en la línea de producción aumenta, ya que se tiene más tiempo los equipos operativos.

Eficacia después de aplicar el mantenimiento autónomo

Tabla 25. Ficha de recolección de datos de la dimensión eficacia.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL MES DE OCTUBRE				
DATOS GENERALES				
INVESTIGADOR	JOHNNY MENDO MALUQUISH			
EMPRESA	GLORIA			
INDICADOR DE EFICACIA				
DIAS	PRODUCCIÓN DE ENVASES EJECUTADOS	PRODUCCION DE ENVASES PROGRAMADOS	$EFICACIA = \frac{PEE}{PEP} \times 100$	Promedio de % de eficacia
OCTUBRE				
02/10/2018	195562	230400	84.9%	87.3%
03/10/2018	208250	230400	90.4%	
04/10/2018	219879	230400	95.4%	
05/10/2018	198745	230400	86.3%	
06/10/2018	200200	230400	86.9%	
07/10/2018	201320	230400	87.4%	
10/10/2018	196892	230400	85.5%	
11/10/2018	198956	230400	86.4%	
12/10/2018	207890	230400	90.2%	
13/10/2018	190562	230400	82.7%	
14/10/2018	195220	230400	84.7%	
16/10/2018	205850	230400	89.3%	
17/10/2018	200235	230400	86.9%	
18/10/2018	215600	230400	93.6%	
19/10/2018	190200	230400	82.6%	
20/10/2018	188500	230400	81.8%	
21/10/2018	199700	230400	86.7%	
23/10/2018	200200	230400	86.9%	
24/10/2018	197500	230400	85.7%	
25/10/2018	205420	230400	89.2%	
26/10/2018	198254	230400	86.0%	
27/10/2018	199623	230400	86.6%	
28/10/2018	205245	230400	89.1%	
30/10/2018	205426	230400	89.2%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25, se tiene los resultados de la eficacia, comprobándose un incremento significativo con respecto al periodo anterior, siendo esta vez de un promedio de 87,3%

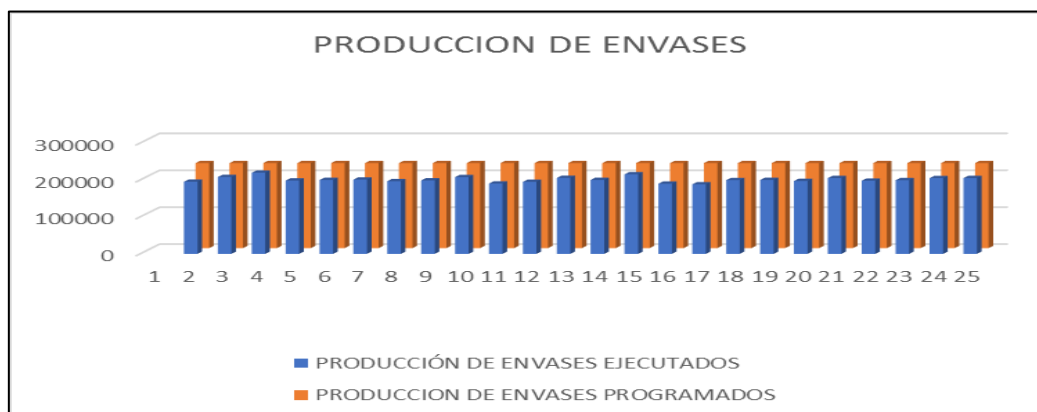


Figura 38. Producción de envases

En la figura 38, se tiene que la producción de envases se incrementó significativamente, debido a que los equipos funcionan más tiempo siendo la producción de envases mayor que el periodo anterior lo que comprueba el incremento de la eficacia.

Productividad después de aplicar el mantenimiento autónomo

Tabla 26. Resultados de la productividad después del Mantenimiento Autónomo

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL MES DE OCTUBRE								
DATOS GENERALES								
INVESTIGADOR	JOHNNY MENDO MALUQUISH							
EMPRESA								
DIAS	EFICIENCIA			EFICACIA			PRODUCTIVIDAD	PROMEDIO DE PRODUCTIVIDAD
OCTUBRE								
02/10/2018	7.095903	8	88.7%	195562	230400	84.9%	75.29%	70.8%
03/10/2018	6.842014	8	85.5%	208250	230400	90.4%	77.30%	
04/10/2018	7.204132	8	90.1%	219879	230400	95.4%	85.94%	
05/10/2018	6.511979	8	81.4%	198745	230400	86.3%	70.22%	
06/10/2018	6.5625	8	82.0%	200200	230400	86.9%	71.28%	
07/10/2018	5.601389	8	70.0%	201320	230400	87.4%	61.18%	
10/10/2018	6.100417	8	76.3%	196892	230400	85.5%	65.17%	
11/10/2018	6.519306	8	81.5%	198956	230400	86.4%	70.37%	
12/10/2018	6.482292	8	81.0%	207890	230400	90.2%	73.11%	
13/10/2018	7.091736	8	88.6%	190562	230400	82.7%	73.32%	
14/10/2018	6.695139	8	83.7%	195220	230400	84.7%	70.91%	
16/10/2018	6.717014	8	84.0%	205850	230400	89.3%	75.02%	
17/10/2018	7.363715	8	92.0%	200235	230400	86.9%	80.00%	
18/10/2018	5.955556	8	74.4%	215600	230400	93.6%	69.66%	
19/10/2018	5.909722	8	73.9%	190200	230400	82.6%	60.98%	
20/10/2018	6.506944	8	81.3%	188500	230400	81.8%	66.55%	
21/10/2018	5.892361	8	73.7%	199700	230400	86.7%	63.84%	
23/10/2018	6.909722	8	86.4%	200200	230400	86.9%	75.05%	
24/10/2018	6.163194	8	77.0%	197500	230400	85.7%	66.04%	
25/10/2018	6.790972	8	84.9%	205420	230400	89.2%	75.68%	
26/10/2018	6.494931	8	81.2%	198254	230400	86.0%	69.86%	
27/10/2018	5.842465	8	73.0%	199623	230400	86.6%	63.28%	
28/10/2018	5.737674	8	71.7%	205245	230400	89.1%	63.89%	
30/10/2018	6.791181	8	84.9%	205426	230400	89.2%	75.69%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26, se tiene los resultados obtenidos que nos muestra un incremento significativo respecto al periodo anterior, lo que se comprueba un incremento significativo que asciende a 70,8%.



Figura 39. Resultados de la productividad

En la figura 39 se tiene las variaciones porcentuales de la productividad durante el periodo posterior a la aplicación del Mantenimiento Autónomo, lo que nos permite comprobar unos incrementos significativos, siendo determinante en la mejora de la producción de los envases y al mismo tiempo mejor uso de las máquinas y en mayor tiempo durante la programación de la producción.

2.7.5. Análisis económico financiero

a) Determinación de los gastos de implementar la mejora del Mantenimiento Autónomo

Tabla 27. Inversión utilizada en la implementación del Mantenimiento Autónomo

ITEM	RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	COSTO TOTAL S/.
1	NIVEL BÁSICO			
1.1	Capacitación del personal	3	500.00	1,500.00
1.2	Materiales para la limpieza inicial	8	100.00	800.00
1.3	Materiales de limpieza de focos de suciedad y limpieza de zonas inaccesibles	12	50.00	600.00
2	NIVEL DE EFICIENCIA			
2.1	Servicios de inspección de equipos	2	1,000.00	2,000.00
2.2	Manuales de estándares de equipos	50	10.00	500.00
3	NIVEL DE IMPLANTACIÓN			
3.1	Auditoria de línea 9 de fabricación de envases	1	1,000.00	1,000.00
3.2	Imprevistos	1	500.00	500.00
TOTAL			3,160.00	6,900.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27, se tiene el resumen de la inversión utilizada en la implementación del mantenimiento Autónomo, donde se observa que al comparar el antes y después del Mantenimiento Autónomo se tiene un costo total de S/. 6,900.00

b) Determinar los costos de producción de envases comparativos en los periodos antes y después de la aplicación del Mantenimiento Autónomo

En la presente se hace un comparativo de costos de producción entre los meses agosto y octubre, que corresponden a la producción de envases antes y después de aplicar el mantenimiento autónomo.

Con esto se comprueba que la reducción de paradas de equipo ha permitido incrementar la producción de envases lo que permite que se tenga mayor disponibilidad de los mismos para que se logre aumentar la cantidad de producción y al mismo tiempo mejorar la rentabilidad de la empresa.

Tabla 28. Costo de producción antes de aplicar el Mantenimiento Autónomo durante el mes de agosto

PRODUCCION DEL MES DE Agosto			
Area de produccion de envases - Antes			
No de dias de producción	No envases producidos	Costo unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1	173562	0.24	41,654.88
2	166250	0.24	39,900.00
3	146879	0.24	35,250.96
4	159745	0.24	38,338.80
5	171200	0.24	41,088.00
6	166750	0.24	40,020.00
7	146892	0.24	35,254.08
8	158956	0.24	38,149.44
9	157890	0.24	37,893.60
10	160562	0.24	38,534.88
11	145220	0.24	34,852.80
12	157850	0.24	37,884.00
13	160235	0.24	38,456.40
14	145600	0.24	34,944.00
15	170200	0.24	40,848.00
16	168500	0.24	40,440.00
17	169700	0.24	40,728.00
18	170200	0.24	40,848.00
19	177500	0.24	42,600.00
20	175420	0.24	42,100.80
21	158254	0.24	37,980.96
22	159623	0.24	38,309.52
23	165245	0.24	39,658.80
24	175426	0.24	42,102.24
total envases	3907659		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28, se tiene la cantidad de envases que se producen en el mes de agosto en los 24 días útiles de producción, comprobando que se logra un total de 3907659 envases.

Tabla 29. Producción después de aplicar el Mantenimiento Autónomo durante el mes de octubre

PRODUCCION DEL MES DE Octubre			
Area de produccion de envases - Después			
No de dias de producción	No envases producidos	Costo unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1	195562	0.24	46,934.88
2	208250	0.24	49,980.00
3	219879	0.24	52,770.96
4	198745	0.24	47,698.80
5	200200	0.24	48,048.00
6	201320	0.24	48,316.80
7	196892	0.24	47,254.08
8	198956	0.24	47,749.44
9	207890	0.24	49,893.60
10	190562	0.24	45,734.88
11	195220	0.24	46,852.80
12	205850	0.24	49,404.00
13	200235	0.24	48,056.40
14	215600	0.24	51,744.00
15	190200	0.24	45,648.00
16	188500	0.24	45,240.00
17	199700	0.24	47,928.00
18	200200	0.24	48,048.00
19	197500	0.24	47,400.00
20	205420	0.24	49,300.80
21	198254	0.24	47,580.96
22	199623	0.24	47,909.52
23	205245	0.24	49,258.80
24	205426	0.24	49,302.24
total envases	4825229		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29, se tiene la cantidad de envases que se producen en el mes de octubre después de la aplicación del Mantenimiento Autónomo, en los 24 días útiles de producción, comprobando que se logra un total de 4825229 envases.

b) Determinar la producción de envases comparativos en los periodos antes y después de la aplicación del Mantenimiento Autónomo

Tabla 30. Resumen de producción de envases meses: agosto y octubre

Resumen	
Total envases antes	3907659
Total envases después	4825229
diferencia	917570

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30, se observa que hay un incremento en la producción de envases de 917570 lo que demuestra que la mayor disponibilidad de equipos de fabricación de envases permite este incremento significativo, como se puede apreciar a continuación en la figura 40.

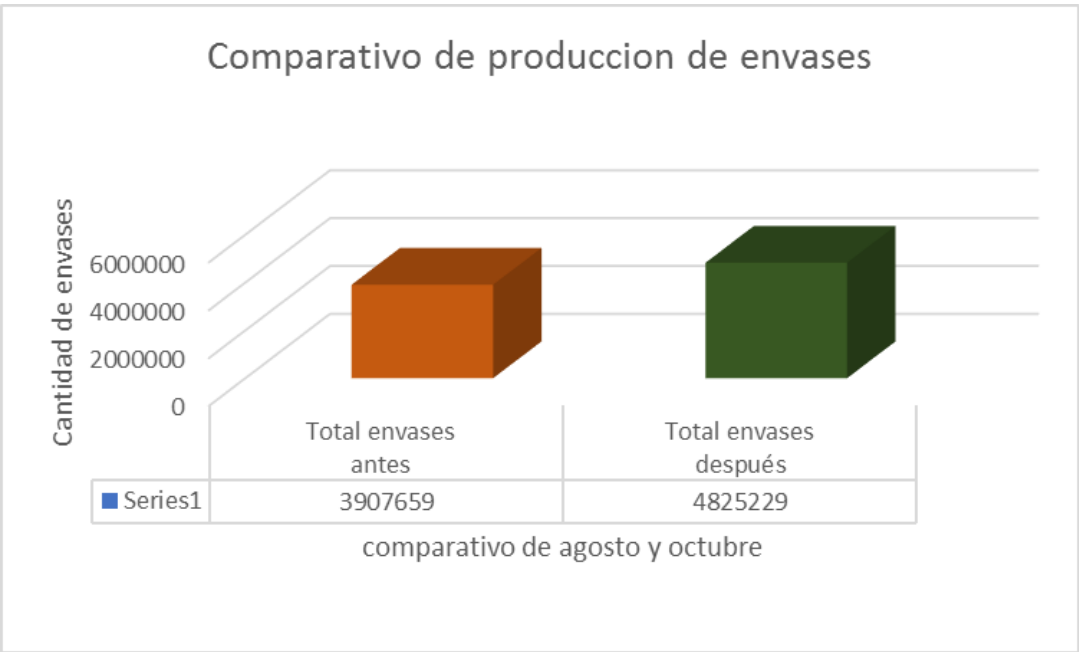


Figura 40. Comparativo de fabricación de envases meses agosto y octubre

c) Determinar del ahorro por mayor tiempo de trabajo de equipos de producción de envases

En la presente se demuestra el ahorro en costos que genera la mayor disponibilidad de equipos evitando paradas que reduce significativamente la producción de envases como se pudo demostrar anteriormente, siendo vital para la empresa ya que se evitan mayores gastos a la empresa.

Tabla 31. Comparativo de costos por equipos parados en producción de envases – Línea 9

Costo por desperdicios	Horas perdidas promedio mes	Costo de equipos parados por hora S/.	Costo mensual S/.	Costo anual proyectado S/. (12 meses)
Sin mantenimiento autónomo	48	2000	96,000	1,152,000
Con mantenimiento autónomo	20	2000	40,000	480,000
Ahorro de costos de equipos parados (S/.)			56,000	672,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31, se tiene el comparativo de costos entre las horas perdidas promedio de equipos parados, siendo mayor el costo en el mes de agosto a comparación del mes de octubre que se aplicó el mantenimiento autónomo, así como la proyección del mismo a un año asumiendo que se tiene los 12 meses de producción con los mismo 24 días hábiles de producción de envases.



Figura 41. Costos de paradas de equipos

En la figura 41 se tiene una representación gráfica de lo que representa los costos de paradas de equipos antes y después del mantenimiento autónomo, lo que demuestra que se tiene mayor gasto antes que después del mantenimiento, resultando una diferencia de S/. 56,000 mensualmente.

Cálculo de beneficio – costo

Tabla 32. Cálculo del beneficio de costo

CALCULO DEL BENEFICIO DE COSTO	
BENEFICIO DEL PROYECTO (comparativo del mes antes y después)	56,000.00
COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN	6,900.00
RAZÓN	8.11

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32, se concluye que por el proyecto de aplicación del mantenimiento autónomo fue exitoso debido a que se logra reducir los tiempos de mantenimiento, menos paradas de máquina y mayor producción de envases. En esos sentidos se logra demostrar que por cada S/1.00 de inversión en la implementación del mantenimiento autónomo se recupera S/8.11, lo que demuestra la mejora en la línea 9 de fabricación de envases.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Variable independiente: Mantenimiento Autónomo

Tabla 33. Resultados de la Aplicación del Mantenimiento Autónomo

% DE AJUSTE DE EQUIPO		% INSPECCIÓN DE EQUIPO		% IMPLANTACIÓN DE ESTÁNDARES	
ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
62.5%	75.0%	62.5%	87.5%	70.0%	80.0%
62.5%	87.5%	62.5%	87.5%	70.0%	80.0%
62.5%	75.0%	75.0%	75.0%	60.0%	90.0%
62.5%	75.0%	62.5%	100.0%	60.0%	90.0%
50.0%	75.0%	75.0%	75.0%	60.0%	90.0%
50.0%	100.0%	62.5%	87.5%	80.0%	90.0%
75.0%	87.5%	62.5%	87.5%	50.0%	80.0%
75.0%	87.5%	75.0%	75.0%	50.0%	80.0%
75.0%	87.5%	50.0%	87.5%	60.0%	80.0%
62.5%	87.5%	62.5%	87.5%	60.0%	80.0%
62.5%	75.0%	75.0%	100.0%	60.0%	80.0%
62.5%	75.0%	62.5%	100.0%	60.0%	100.0%
62.5%	75.0%	62.5%	87.5%	60.0%	70.0%
75.0%	75.0%	75.0%	100.0%	60.0%	70.0%
75.0%	100.0%	75.0%	75.0%	50.0%	80.0%
75.0%	87.5%	75.0%	75.0%	50.0%	80.0%
75.0%	100.0%	87.5%	87.5%	50.0%	100.0%
62.5%	75.0%	62.5%	100.0%	50.0%	70.0%
62.5%	75.0%	62.5%	87.5%	60.0%	90.0%
62.5%	75.0%	62.5%	100.0%	50.0%	90.0%
62.5%	100.0%	75.0%	75.0%	60.0%	60.0%
62.5%	87.5%	50.0%	87.5%	60.0%	90.0%
62.5%	87.5%	50.0%	87.5%	50.0%	90.0%
75.0%	100.0%	75.0%	87.5%	50.0%	100.0%
65.6%	84.4%	66.7%	87.5%	57.9%	83.8%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 33, se tiene los resultados comparativos de las dimensiones de nuestra variable independiente Mantenimiento Autónomo, resultado:

En la dimensión nivel básico se tiene los resultados del indicador ajuste de equipos el cual se observa que aumentó en promedio de 65,6% a 84,4% observando una mejora significativa.

En la dimensión nivel de eficiencia cuyo indicador es inspección de equipos, se observa que también hay un aumento en promedio de 66,7% a 87,5% lo que demuestra una mejora en significativa.

En la dimensión nivel de plena implementación cuyo indicador es implantación de estándares también se observa un promedio de aumento de 57,9% a 83,8%, siendo significativo.

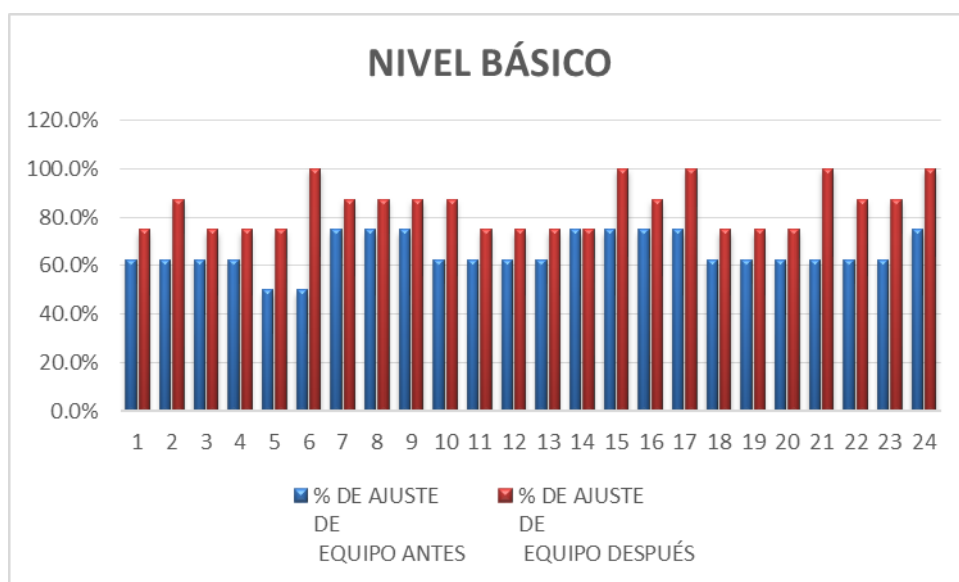


Figura 42. Comparativo de dimensión nivel básico, indicador: % de ajuste de equipo

En la figura 42, se tiene la comparación de los resultados obtenidos en los periodos de recolección de información correspondientes al indicador del nivel básico: ajuste de equipos, donde se observa el aumento significativo luego de aplicar el Mantenimiento Autónomo cuyo promedio es 65,6% a 84,4% por lo que se concluye que se incrementó en 18,8%

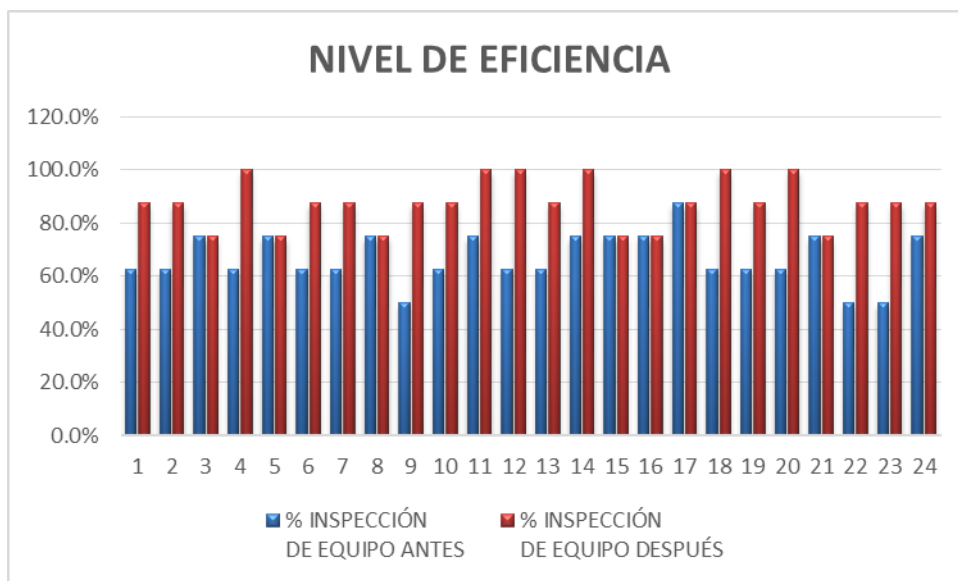


Figura 43. Comparativo de dimensión nivel de eficiencia, indicador: inspección de equipo

En la figura 43, se tiene la comparación de los resultados obtenidos en los periodos de recolección de información correspondientes al indicador de la dimensión nivel de eficiencia: inspección de equipo, donde se observa el aumento significativo luego de aplicar el Mantenimiento Autónomo cuyo promedio es de 66,7% a 87,5%, por lo que se concluye que se incrementó en 20,8%

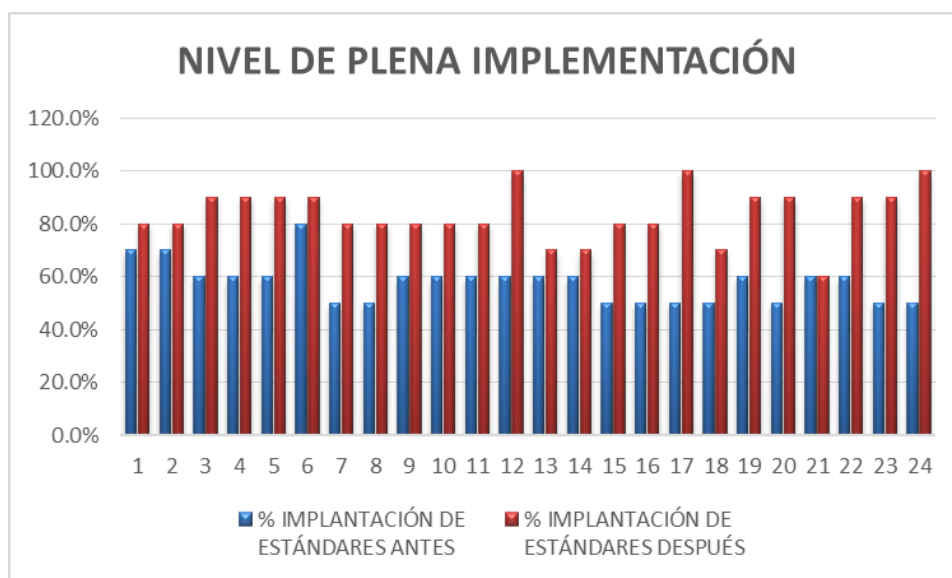


Figura 44. Comparativo de dimensión nivel de plena implementación, indicador: implantación de estándares.

En la figura 44, se tiene la comparación de los resultados obtenidos en los periodos de recolección de información correspondientes al indicador de la dimensión nivel de plena implementación, donde se observa el aumento significativo luego de aplicar el Mantenimiento Autónomo cuyo promedio fue de 57,9% a 83,8%, por lo que se concluye que se incrementó en 25,9%

3.1.2. Variable dependiente: Productividad

Tabla 34. Estadística descriptiva de la variable productividad

		Estadístico
productividad pre test	Media	49,9913
	Mediana	49,8150
	Varianza	33,751
	Desviación estándar	5,80959
productividad post test	Media	70,8208
	Mediana	70,6500
	Varianza	38,590
	Desviación estándar	6,21212

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34, de la productividad de la línea 9 de la fábrica de envases nos muestra que ha mejorado de 49,99% a 70,82% con la aplicación del mantenimiento autónomo, logrando un incremento en la productividad de 20,82%, por lo tanto, esta mejora de la productividad tiene un impacto favorable en la línea 9 ya que se logra incrementar la fabricación de envases.

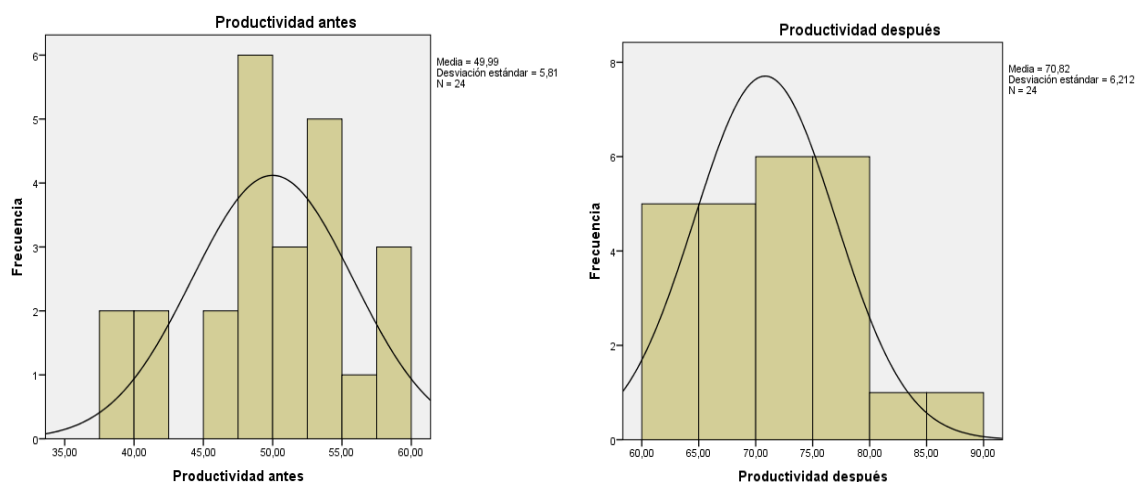


Figura 45. Diagrama de frecuencias de la variable productividad

En la figura 45., correspondientes a la variable productividad se observa que hay una diferencia significativa entre las medias del antes y después del mantenimiento autónomo, cuya diferencia porcentual es de 20,82%

3.1.3. Variable dependiente – dimensión 1: Eficiencia

Tabla 35. Estadística descriptiva de la dimensión eficiencia

		Estadístico
eficiencia antes	Media	70,5117
	Mediana	69,7850
	Varianza	17,779
	Desviación estándar	4,21654
eficiencia después	Media	81,1333
	Mediana	81,4500
	Varianza	38,041
	Desviación estándar	6,16770

Fuente: Elaboración propia

La tabla 35, correspondiente a la eficiencia nos muestra que ha mejorado con la aplicación del mantenimiento autónomo de 70,51% a 81,13%, por lo tanto, se confirma una mayor eficiencia cuyo incremento es de 10,62%.

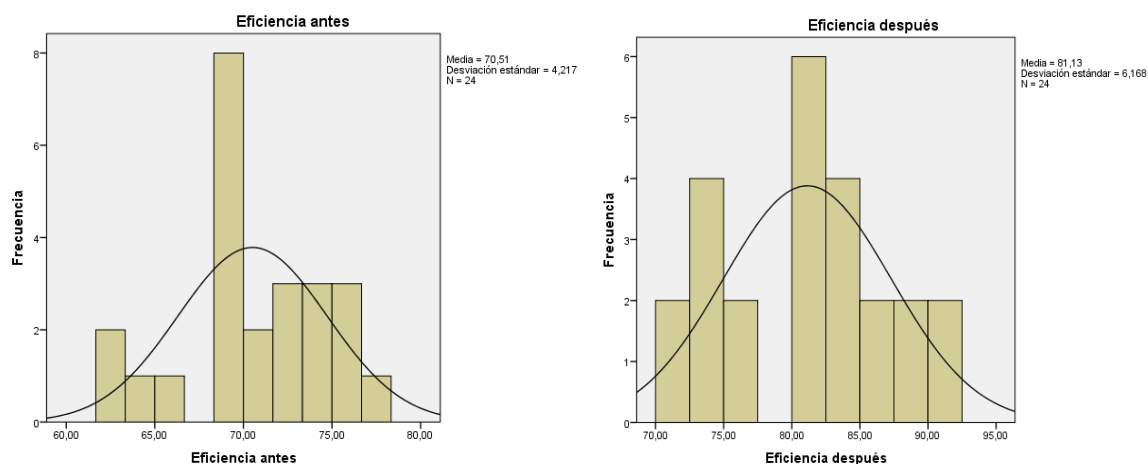


Figura 46. Diagrama de frecuencias de la dimensión eficiencia

En la figura 46, correspondientes al indicador de la dimensión eficiencia se observa que hay una diferencia significativa entre las medias del antes y después del mantenimiento autónomo, cuya diferencia porcentual es de 10,62%.

3.1.4. Variable dependiente – dimensión 2: Eficacia.

Tabla 36. Estadística descriptiva de la dimensión eficacia

		Estadístico
eficacia antes	Media	70,6679
	Mediana	70,7050
	Varianza	17,778
	Desviación estándar	4,21639
eficacia después	Media	87,2667
	Mediana	86,8000
	Varianza	10,192
	Desviación estándar	3,19247

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 36, correspondiente a la eficacia nos muestra que ha mejorado con la aplicación de del mantenimiento autónomo, por lo tanto, se confirma una mayor eficacia de 70,66% a 87,26% siendo su incremento de 16,59%.

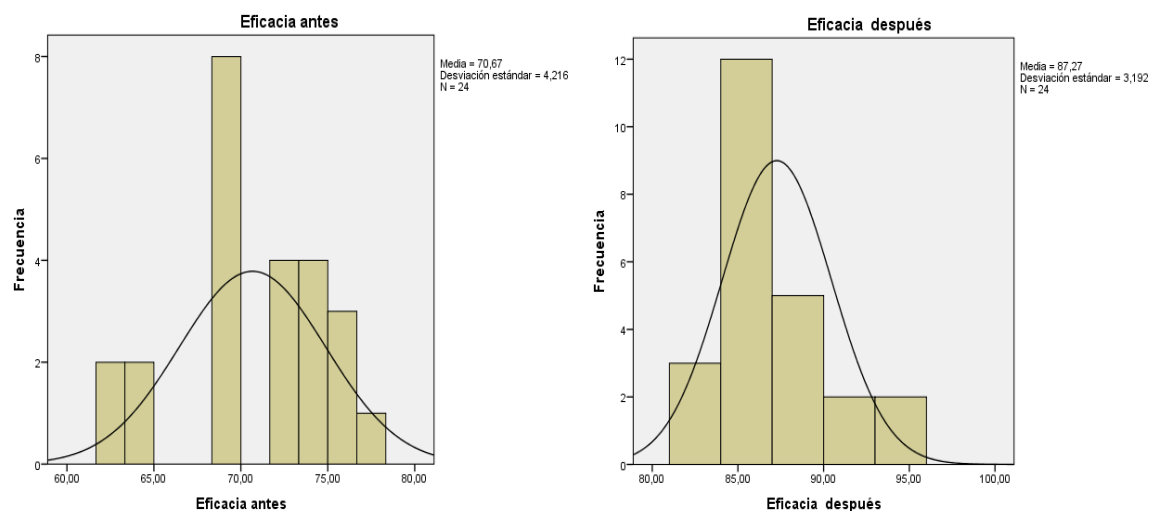


Figura 47. Diagrama de frecuencias de la dimensión eficacia

En la figura 47 correspondientes a la dimensión eficacia se observa que hay una diferencia significativa entre las medias del antes y después del mantenimiento autónomo, cuya diferencia porcentual es de 16,59%.

3.2. Análisis Inferencial

Se realizó la prueba o contrastación de hipótesis, utilizando un criterio de decisión, según se indica a continuación, para rechazar o aceptar las hipótesis. Para tal fin utilizaremos el software estadístico SPSS versión 22.

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Prueba de normalidad

Se efectuó la contrastación de la hipótesis general, en primer lugar, para determinar la conducta de la serie de datos y se verifica si provienen de una ordenación normal o no, para tal efecto nuestra muestra es pequeña menor o igual a ≤ 30 datos, por ende, se procede con el estadígrafo Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha$ entonces los datos no provienen de una distribución normal

Variable Dependiente: Productividad

Regla de decisión:

Si Sig $> 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Si Sig $\leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Tabla 37. Prueba de normalidad de productividad antes y después con Shapiro Wilk

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
productividad pre test	,134	24	,200*	,950	24	,267
productividad post test	,095	24	,200*	,966	24	,559

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 37, se puede verificar que la significancia de la productividad antes y después presenta un valor superior a 0.05 (0.267 y 0.559 respectivamente), por consiguiente, se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias llegamos a la conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que se quiere

saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo T-student.

Prueba de hipótesis

H_0 : La aplicación del Mantenimiento Autónomo no incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018

H_i : La aplicación del Mantenimiento Autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018

Tabla 38. Estadística de muestras relacionadas de productividad antes y después con T-student

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	productividad pre test	49,9913	24	5,80959	1,18588
	productividad post test	70,8208	24	6,21212	1,26804

Fuente: Spss versión 22

De la tabla 38, se puede verificar que la media después es mayor que la media antes debido a que se incrementa la productividad, en 20,82%.

Regla de decisión:

Si $Sig > 5 \%$ se acepta H_0

Si $Sig \leq 5 \%$ se rechaza H_0

Tabla 39. Prueba de muestras relacionadas de la productividad del antes y después de T-student.

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
productividad pre-test productividad post-test	20,82958	8,90401	1,81752	24,58942	17,06975	11,460	23	,000

Fuente: Spss versión 22

De la tabla 39, de muestras relacionadas se comprueba que el valor de significancia del estudio realizado es 0,000, siendo menor que 0,05 por lo tanto se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador: La aplicación del Mantenimiento Autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Prueba de normalidad

Se llevó a cabo la contrastación de la hipótesis y verificaremos si provienen de una distribución normal o no y como la muestra es pequeña se utilizó el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor $> \alpha$, entonces los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha$, entonces los datos no provienen de una distribución normal

Dimensión 1: Eficiencia

Regla de decisión:

Si Sig $> 5\%$ se acepta H_0

Si Sig $\leq 5\%$ se rechaza H_0

Tabla 40. Prueba de normalidad de Eficiencia antes y después con Shapiro Wilk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficiencia antes	,153	24	,155	,948	24	,241
eficiencia después	,158	24	,125	,960	24	,440

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 40, se puede verificar que la significancia de la eficiencia antes y después presenta un valor superior a 0.05 (0.241 y 0.440 respectivamente), por consiguiente, se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias llegamos a la conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha incrementado, se procederá al análisis con el estadígrafo de la Prueba T-student

Prueba de hipótesis

H₀: La aplicación del Mantenimiento Autónomo no incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018

H_i: La aplicación del Mantenimiento Autónomo incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018

Tabla 41. Descriptivos de Eficiencia antes y después con T Student.

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	eficiencia antes	70,5117	24	4,21654	,86070
	eficiencia después	81,1333	24	6,16770	1,25898

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 41, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (70,51) es menor que la media de la eficiencia después (81,13), por consiguiente, se comprueba que se hace mejor uso de los recursos de la línea 9 de la fábrica de envases.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $\text{Sig} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\text{Sig} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 42. Análisis del valor de eficiencia antes y después con T Student.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
eficiencia antes eficiencia después	10,62167	7,28533	1,48711	13,69799	7,54534	7,142	23	,000

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 42, se puede verificar que la significancia de la prueba T Student, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna tal que: La aplicación del Mantenimiento Autónomo incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Prueba de normalidad

Para este punto, se va llevar adelante la contrastación de la hipótesis y verificaremos si provienen de una distribución normal o no, para tal efecto nuestra muestra es pequeña dado que es una muestra pequeña menor o igual a ≤ 30 datos, por ende, procede con el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor $> \alpha$ = los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

$P \text{ valor} \leq \alpha$ = los datos no provienen de una distribución normal

Dimensión 2: Eficacia

Regla de decisión:

Si $\text{Sig} > 5 \%$ se acepta H_0

Si $\text{Sig} \leq 5 \%$ se rechaza H_0

Tabla 43. Prueba de normalidad de Eficacia antes y después con Shapiro Wilk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficacia antes	,138	24	,200*	,929	24	,093
eficacia después	,171	24	,069	,946	24	,224

Fuente SPSS versión 22

De la tabla 43, se puede verificar que la significancia de la eficacia antes y después presenta un valor superior a 0.05 (0.093 y 0.224 respectivamente), se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias llegamos a la conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamiento paramétrico. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha incrementado, se procederá al análisis con el estadígrafo de la Prueba T-Student.

Prueba de hipótesis

H_0 : La aplicación del Mantenimiento Autónomo no incrementa la eficacia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

H_i : La aplicación del Mantenimiento Autónomo incrementa la eficacia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

Tabla 44. Descriptivos de Eficacia antes y después con T Student.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	eficacia antes	70,6679	24	4,21639	,86067
	eficacia después	87,2667	24	3,19247	,65166

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 44, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (70,66) es menor que la media de la eficacia después (87,26), por consiguiente, se comprueba que hay mayor producción de envases

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $\text{Sig} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\text{Sig} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 45. Análisis del valor de eficacia antes y después con T Student.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	eficacia antes eficacia después	16,59875	6,03400	1,23168	19,14668	14,05082	13,476	23	,000

Fuente: IBM SPSS Statistics Visor versión 24

De la tabla 45, se puede verificar que la significancia de la prueba T Student, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna tal que: La aplicación del Mantenimiento Autónomo incrementa la eficacia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018.

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en las hipótesis de la presente investigación se tiene:

- Según los resultados obtenidos en nuestra hipótesis general se logró que La aplicación del Mantenimiento Autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018, con un nivel de significancia de 0,000, alcanzando la productividad una mejora de 20,82%; por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna. Por su parte OROZCO, Eduard en su tesis “Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo Sport Chiclayo, 2015”, cuyo objetivo fue diseñar el plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción en la empresa de confecciones deportivas, logró un incremento de la productividad parcial de 5% a 9% y una productividad global resaltando en casacas para buzo hasta el 25%.
- Según los resultados obtenidos en nuestra dimensión eficiencia se logró que La aplicación del Mantenimiento Autónomo mejora la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018, con un nivel de significancia de 0,000, logrando una mejora de la eficiencia en 10,62%, por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. El autor BENITES, Pedro en su tesis “Impacto económico del mantenimiento no programado en el costo de la producción en la empresa KAR & MA SAC”, tuvo por objetivo diagnosticar los equipos de la organización, costos de mantenimiento y tiempos muertos en el proceso productivo, logró que el mantenimiento de las maquinarias de la línea de producción de sal de mesa e industrial permite reducir el tiempo muerto por paradas a un 12,5%, esta reducción que influye en las utilidades netas por producto vendido mejora la eficiencia de la empresa.
- Según los resultados obtenidos en la dimensión eficacia, se logró que La aplicación del Mantenimiento Autónomo mejora la eficacia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018, con un nivel de significancia de 0,000,

logrando una mejora de la eficacia en 16,59% por lo que se concluye rechazando la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna. El autor ODAR, Jorge, en su tesis “Mejora de la productividad en la empresa Vivar SAC.”. de tipo aplicada tuvo como objetivo fue mejorar la productividad en la empresa, siendo una tesis de tipo aplicada donde los factores humanos, materiales y económicos fueron determinantes para la mejora ya que se analizó las actividades realizadas y logró un aumento en cuanto a recursos materiales, 11% en cuanto a mano de obra, 16% en cuanto a recursos financieros y 7% en utilización, redujo el cuello de botella y se eliminaron actividades que no agregaban valor, se hizo redistribución de planta.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegó durante la presente investigación fueron las siguientes:

- Con respecto al objetivo general, se logró determinar que la aplicación del Mantenimiento Autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018, con un nivel de significancia de 0,000, alcanzando en la productividad una mejora de 20,82%.
- Como segunda conclusión con respecto al objetivo específico 1, se logró determinar que La aplicación del Mantenimiento Autónomo mejora la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018, con un nivel de significancia de 0,000, logrando una mejora de la eficiencia en 10,62%
- Como última conclusión con respecto al objetivo específico 2, sé concluye que la aplicación del Mantenimiento Autónomo mejora la eficacia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018, con un nivel de significancia de 0,000, logrando una mejora de la eficacia en 16,59%

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

- Para lograr cumplir con los objetivos trazados en la línea 9 de la fábrica de envases es necesario que los trabajadores estén motivados para implementar adecuadamente el Mantenimiento Autónomo, siendo vital que la gerencia general establezca un plan de incentivos por los logros alcanzados en la productividad siga en aumento de tal manera que se tenga un mayor crecimiento a nivel empresarial, siendo importante el aporte a la mejora de la línea 9.
- Es importante para la mejora la eficiencia en la línea 9, el cumplimiento con los tiempos del mantenimiento y las programaciones para minimizar los atrasos debido a que en circunstancias las paradas de máquina fueron causales de los atrasos, así como la falta de experiencia de algunos trabajadores. Por tanto, es importante no dejar de lado las capacitaciones al personal nuevo que se incorpora a la empresa para un incremento de la eficiencia de los trabajadores.
- Finalmente, se logrará la eficacia con el aporte del Mantenimiento Autónomo, si se logra alcanzar los objetivos del plan de mantenimiento y al mismo tiempo se reduce las fallas en los equipos de la línea 9 de la fábrica de envases. Es preciso establecer procedimientos de control durante y después de los mantenimientos para elevar la eficacia de los equipos de la línea 9.

VII. REFERENCIAS

ALFARO, F. y ALFARO, M. Diagnóstico de la productividad por multimomentos. Editorial S.A. Marcombo. Barcelona, 1998. 220 pp. ISBN: 9788426711892.

BENITES, Pedro. Impacto económico del mantenimiento no programado en el costo de la producción en la empresa KAR & MA SAC. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2014, 133 pp.

BERNAL, César. Metodología investigación. 3^a. ed. Bogotá, Colombia: Pearson educación, 2010. 320 p. ISBN: 978-958-699-128-5

BERNAL, Andrés. Diseño e implementación de un sistema de producción para incrementar la productividad en el proceso de fabricación de la línea de rollos de papel higiénico en la planta productos Tissue Ecuador S.A. Tesis (Ingeniero Industrial) Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2014, 109 pp.

CARRO y GONZALES. Productividad y competitividad. Universidad Nacional de Mar del Plata, 2012.

CÓRDOVA, M. (2003). *Estadística descriptiva e inferencial*. (5a Ed). Perú: ISBN: 9972813053 Editorial Moshera

CRUELLES, José. *Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Alfaomega grupo editor, S.A de C.V., México, 2013. 220 p. ISBN: 978-607-707-578-3.

CUATERCASAS, Lluís: TPM “Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción” 2010

CUATRECASAS, Lluís y TORELL, Francesca. TPM en un entorno Lean Management. Primera edición. Barcelona: Profit editorial I., 2010. 123 pp. ISBN: 978-84-92956-12-8.

ESTUARDO, Luis. Implementación de la metodología de mantenimiento autónomo en el área de máquinas envasadores de la Planta Maisa. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2013, 212 pp.

GARCIA, Juan. Capacitación e implementación de mantenimiento autónomo en una máquina de inyección. Tesis (Ingeniero Mecánico). Universidad Nacional Autónoma de México, 2014, 52 pp.

GONZÁLEZ Fernández, Francisco Javier. *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. España: Editorial Fundación Confemetal, 2005, 579 pp. IBS: 9788496169494

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6a. ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2014. 600p. ISBN: 978-1-4562-2396-0

GALVÁN, Daniel. Análisis de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales. Tesis (maestría en Ingeniería). Universidad Nacional Autónoma de México, 2012, 108 pp.

GOTOH, Fumio. Programa para el desarrollo del mantenimiento autónomo. Publicado por Tecnologías de Gerencia y Producción, S.A. ISBN 10: 8495605104

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 3ra. ed. México. McGraw-Hill, 2010. 383 pp. ISBN: 978-607-15-0315-2

HUILLCA y MONZÓN. Propuesta de distribución de Planta Nueva y mejora de procesos aplicando las 5 S'S y mantenimiento autónomo en la Planta Metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos. Tesis (Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2015, 100 pp.

MEDIANERO Burga, D.. *Productividad Total*. Perú: Macro. 2016.

MORA, Alberto. Mantenimiento: Planeación, ejecución y control. Editorial Alfaomega, 1999.

MUÑOZ, José. Propuesta de desarrollo y análisis de la gestión del mantenimiento industrial en una empresa de fabricación de cartón corrugado. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014, 238pp.

ODAR, Jorge. “Mejora de la productividad en la empresa Vivar SAC.”. Tesis (Ingeniero industrial). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Chiclayo – Perú, 2014, 110pp.

OROZCO, Eduard. “Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo Sport Chiclayo, 2015”. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad Señor de Sipán, Pimentel – Perú, 2016, 202 pp.

SHIROSE, Kunio. PTM para operarios. Editorial de tecnología de gerencia y producción. 2000, ISBN: 978-84-87022-12-8

TAMAYO y Tamayo. El proceso de la investigación científica. 4ª ed. México, D.F. Editorial Limusa, S.A. dec.v. grupo Noriega editores, 2003. 182p. ISBN: 968-18-5872-7

VILLOTA, César. Implementación de técnica de mejoramiento: TPM para aumentar la productividad del proceso del mantenimiento automotriz, en busca del punto de equilibrio entre la oferta y la demanda empresa Toyocosta S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2014, 149 pp.

WIREMAN, Terry (2005). Developing Performance Indicators For Managing Maintenance (2ª Ed.) Estados Unidos. Editorial Industrias Press.

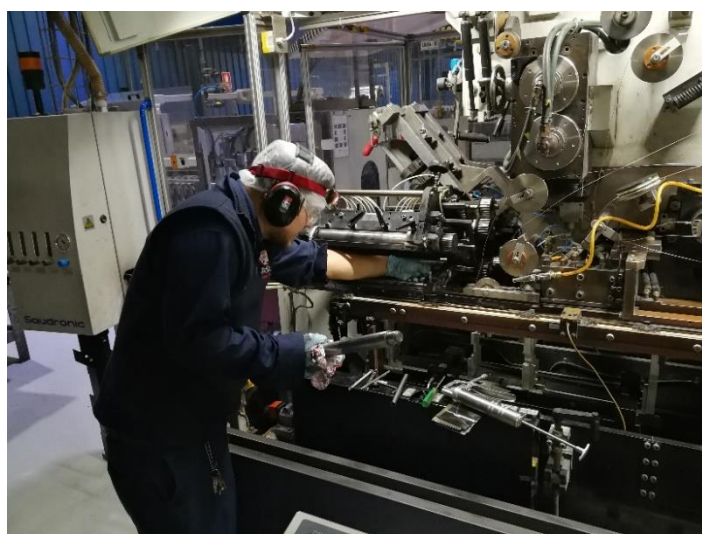
VIII. ANEXO

Anexo 1: Matriz de consistencia

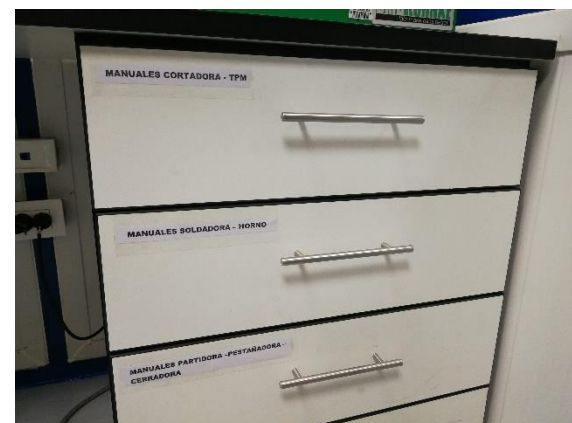
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA
¿De qué manera el mantenimiento autónomo incrementará la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018?	Evaluar de qué manera el mantenimiento autónomo incrementará la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018	El mantenimiento autónomo incrementa la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018	VARIABLE INDEPENDIENTE Mantenimiento Autónomo	El mantenimiento autónomo o el auto mantenimiento es el mantenimiento llevado a cabo por producción, el que realizan los operarios, será el mantenimiento de primer nivel, (Cuatrecasas y Torrell, p. 111)	El mantenimiento autónomo será aplicado teniendo como dimensiones medibles el establecimiento estándares de limpieza y lubricación, la inspección general el programa de capacitación y el control del mantenimiento autónomo y se miden mediante sus indicadores, obteniendo la información en las fichas de recolección de datos	Nivel Básico	Ajuste de equipos (AE)	$AE = \frac{LLE}{LLP} \times 100$ LLE: Limpieza y lubricación ejecutada LLP: Limpieza y lubricación programada CP: capacitaciones planeadas	RAZÓN
						Nivel de eficiencia	Inspecciones de equipos (IE)	$IE = \frac{IEE}{IEP} \times 100$ IEE: Inspección de equipos realizado IEP: Inspección de equipos programado	
						Nivel de plena implementación	Implantación de Estándares (IE)	$IE = \frac{NNE}{NEP} \times 100$ NEE= Número de estándares ejecutados NEP = Número de estándares planificados	
ESPECIFICOS	ESPECIFICOS	ESPECIFICOS							
¿De qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018?	Evaluar de qué manera el mantenimiento autónomo incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018	El mantenimiento autónomo incrementa la eficiencia en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S.A., Huachipa, 2018	VARIABLE DEPENDIENTE Productividad	Según Gutiérrez, (2010), la productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. (p.20).	La productividad tiene como dimensiones a la eficiencia y eficacia y se mide mediante sus indicadores respectivos, para lo cual se recolecta la información en las fichas durante el periodo de estudio	EFICIENCIA	Horas de producción de envases (HPE)	$HPE = \frac{THR}{THP} \times 100$ THR: Total horns reales THP: Total horas programadas	RAZON
						EFICACIA	Producción de envases (PE)	$PE = \frac{PEE}{PEP} \times 100$ PEE: Producción de envases ejecutados PEP: Producción de envases programados	

Fuente: Elaboración propia

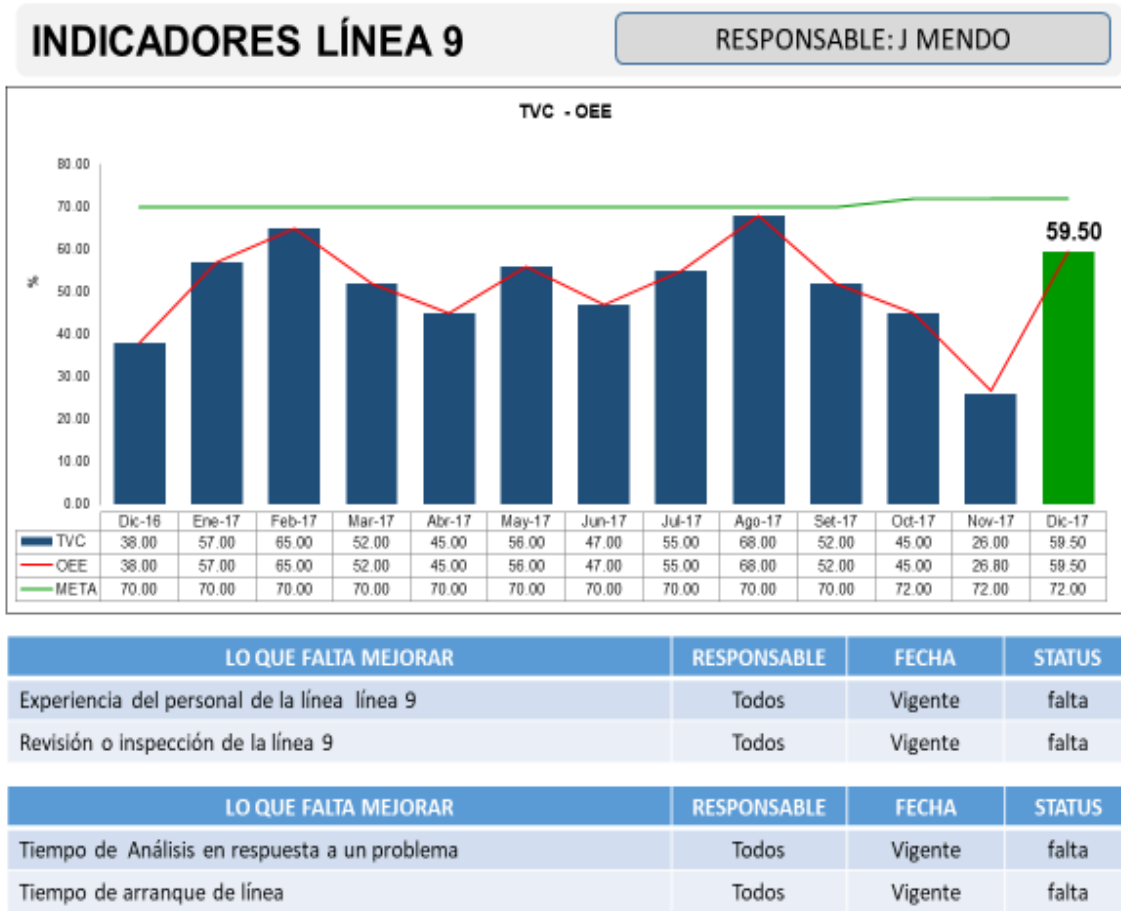
Anexo 2 Personal del área en mantenimiento en la Línea 9



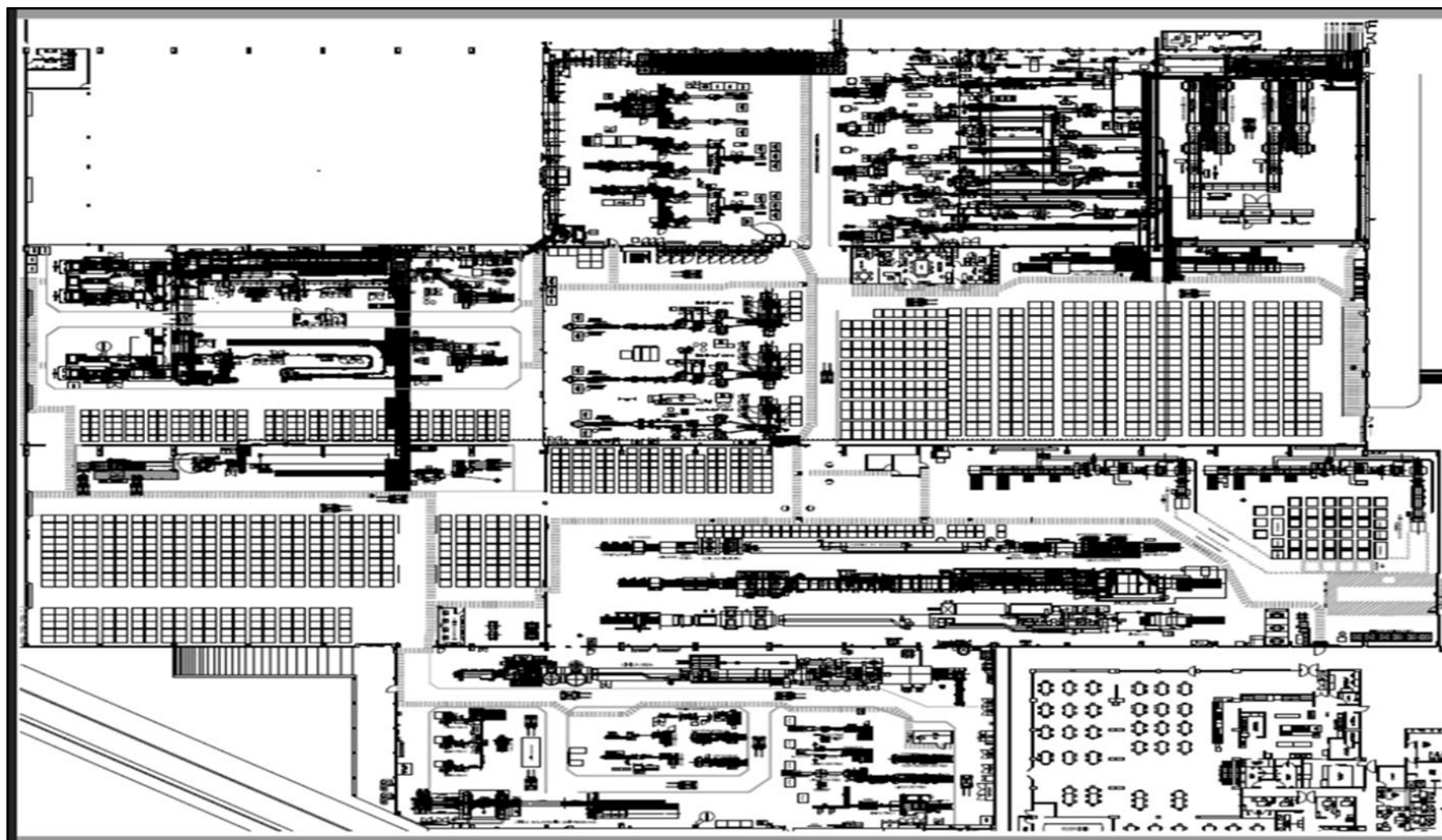
Anexo 3 Área ordenada e identificada



Anexo 4 Indicadores mensuales de la línea 9 (antes del mantenimiento autónomo)



Anexo 5. Layout de fábrica de envases.



Anexo 6 juicio de expertos



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: Manteniendo autónomo

DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA
Nivel Básico	Ajuste de equipos (AE)	$AE = \frac{LLE}{LLP} \times 100$ <p>LLE= Limpieza y Lubricación ejecutados LLP = Limpieza y lubricación programadas</p>	RAZÓN
Nivel de eficiencia	Inspecciones de equipos (IE)	$IE = \frac{IER}{IEP} \times 100$ <p>IER= inspección de equipos realizados IEP= inspección de equipos programados</p>	RAZÓN
Nivel de plena implementación	Implantación de estándares (IE)	$IE = \frac{NEE}{NEP} \times 100$ <p>NEE: Numero de estándares ejecutados NEP: Numero de estándares programados</p>	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: PRODUCTIVIDAD

DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA
EFICIENCIA	Horas de producción de Envases	$HPE = \frac{THR}{THP} \times 100$ <p>THR: Total horas reales THP: Total horas programadas</p>	RAZÓN
EFICACIA	Producción de envases	$PE = \frac{PEE}{PEP} \times 100$ <p>PEE: Producción de envases ejecutados PEP: Producción de envases programados</p>	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO AUTONOMO

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO AUTONOMO							
	Dimensión 1 NIVEL BASICO							
	AE = $\frac{LLE}{LLP} \times 100$							
	AE: Ajuste de equipos							
	LLE: Limpieza y Lubricación ejecutado							
	LLP: Limpieza y Lubricación Programado							
	Dimensión 2: NIVEL EFICIENCIA							
	IE = $\frac{IER}{IEP} \times 100$							
	IEP							
	IE: Inspección de equipos							
	IER: inspección de equipos realizados							
	IEP: inspección de equipos programados							
	Dimensión 3: NIVEL DE PLENA IMPLEMENTACIÓN							
	IE = $\frac{NNE}{NEP} \times 100$	Si	No	Si	No	Si	No	
	NEP							
	IE: Implementación de estándares							
	NNE: Numero de estándares ejecutados							
	NEP: Numero de estándares planificados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es suficiente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] ~~Aplicable después de corregir []~~ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Dr. Luis Rodríguez DNI: 06830057

.....
Especialidad del validador: Ing. Wagner Tercero

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítem planteados son suficientes para medir la dimensión

.....15 de VI del 2018

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO AUTONOMO

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	SI	No	SI	No	SI	No	
	Dimensión 1: Eficiencia							
	HPE= THR x100							
	THP							
	HPE: Horas de producción de envases							
	THR: Total horas reales							
	THP: Total horas programadas							
	Dimensión 2: Eficacia							
	PE = PEE X100							
	PEP							
	PE: Producción de envases							
	PEE: Producción de envases ejecutados							
	PEP: Producción de envases programados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Ci. Portuñal

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☐] Aplicable después de corregir [☒] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr./Mg: José Luis Rodríguez DNI: 0613041

Especialidad del validador: Dr. José María Fernández

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 2018

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO AUTONOMO

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO AUTONOMO							
	Dimensión 1 NIVEL BÁSICO							
	AE = $\frac{LLE}{LLP} \times 100$							
	AE: Ajuste de equipos							
	LLE: Limpieza y Lubricación ejecutado							
	LLP: Limpieza y Lubricación Programado							
	Dimensión 2: NIVEL EFICIENCIA							
	IE = $\frac{IER}{IEP} \times 100$							
	IEP							
	IE: Inspección de equipos							
	IER: inspección de equipos realizados							
	IEP: inspección de equipos programados							
	Dimensión 3: NIVEL DE PLENA IMPLEMENTACIÓN							
	IE = $\frac{NNE}{NEP} \times 100$	SI	No	SI	No	SI	No	
	NEP							
	IE: Implementación de estándares							
	NNE: Numero de estándares ejecutados							
	NEP: Numero de estándares planificados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: DAVILA LAGUNA RONALD DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de 06 del 2018


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO AUTONOMO

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Dimensión 1: Eficiencia							
	HPE= THR x100							
	THP							
	HPE: Horas de producción de envases	/		/		/		
	THR: Total horas reales							
	THP: Total horas programadas							
	Dimensión 2: Eficacia							
	PE = PEE X100							
	PEP							
	PE: Producción de envases	/		/		/		
	PEE: Producción de envases ejecutados							
	PEP: Producción de envases programados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: DAVILA LAGUNA RONALD DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de 06 del 2018


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO AUTONOMO

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO AUTONOMO							
	Dimensión 1 NIVEL BÁSICO							
	AE = $\frac{LLE}{LLP} \times 100$							
	AE: Ajuste de equipos							
	LLE: Limpieza y Lubricación ejecutado							
	LLP: Limpieza y Lubricación Programado							
	Dimensión 2: NIVEL EFICIENCIA							
	IE = $\frac{IER}{IEP} \times 100$							
	IEP							
	IE: Inspección de equipos							
	IER: inspección de equipos realizados							
	IEP: inspección de equipos programados							
	Dimensión 3: NIVEL DE PLENA IMPLEMENTACIÓN							
	IE = $\frac{NNE}{NEP} \times 100$	SI	No	SI	No	SI	No	
	NEP							
	IE: Implementación de estándares							
	NNE: Numero de estándares ejecutados							
	NEP: Numero de estándares planificados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg.: BENITES RODRIGUEZ, Leonidas DNI: 10614957

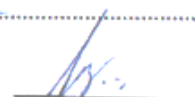
Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Ing. CP Leonidas Pímar Benites Rodríguez
Ingeniero Industrial
Reg. CP N° 189682

16 de 06 del 2018

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO AUTONOMO

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	HPE = $\frac{THR}{THP} \times 100$							
	THP							
	HPE: Horas de producción de envases							
	THR: Total horas reales							
	THP: Total horas programadas							
	Dimensión 2: Eficacia							
	PE = $\frac{PEE}{PEP} \times 100$							
	PEP							
	PE: Producción de envases							
	PEE: Producción de envases ejecutados							
	PEP: Producción de envases programados							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg: BENITES RODRIGUEZ Benito DNI: 10614957

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de 06 del 2018

Ing. CIP. Benito Benites Rodríguez
Ingeniero Industrial
Reg. CIP N° 188882

Firma del Experto Informante.

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 16-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Ronald Dávila Laguna, Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "Aplicación del mantenimiento autónomo para incrementar la productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria S. A, Huachipa 2018.", del estudiante Johnny Enrique Mendo Maluquish; tiene un índice de similitud de 25 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 16 de junio del 2019



Mg. Ronald Dávila Laguna
Asesor de Investigación
EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA 9 DE LA
FÁBRICA DE ENVASES DE LA EMPRESA GLORIA S.A., HUACHIPA,

2018

TESIS PARA OPTAR OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR,

Johnny Enrique Mendo Maluquish



Resumen de coincidencias X

25 %

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	14 %	>
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5 %	>
3	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
4	docplayer.es Fuente de Internet	1 %	>
5	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %	>
6	blog.utp.edu.co Fuente de Internet	<1 %	>
7	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %	>
8	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1 %	>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Mendo Maluquish, Johnny Enrique
D.N.I. : 07490292
Domicilio : Jr. Vista Alegre 791 dpto. 604 Surco
Teléfono : Fijo : 2558333 Móvil : 993336848
E-mail : jhonnymen69@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:
Mendo Maluquish Johnny Enrique

Título de la tesis:

Aplicación del Mantenimiento Autónomo para incrementar la productividad
en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa Gloria s.a., Huachipa
2018

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

16/07/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Mendo Maluquish, Johnny Enrique

INFORME TITULADO:

Aplicación del Mantenimiento Autónomo para incrementar la
productividad en la línea 9 de la fábrica de envases de la empresa
Gloria s.a., Huachipa 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 22/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15



Dr. Bravo Rojas Leónidas Manuel